ZUR ETHOLOGIE DER FORTPFLANZUNG UND JUGENDENTWICKLUNG DES HABICHTSKAUZES *(STRIX URALENSIS)* MIT VERGLEICHEN ZUM WALDKAUZ *(STRIX ALUCO)*

von

WOLFGANG SCHERZINGER



BONNER ZOOLOGISCHE MONOGRAPHIEN, Nr. 15

1980

Herausgeber:
ZOOLOGISCHES FORSCHUNGSINSTITUT
UND MUSEUM ALEXANDER KOENIG
BONN

BONNER ZOOLOGISCHE MONOGRAPHIEN

Die Serie wird vom Zoologischen Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig herausgegeben und bringt Originalarbeiten, die für eine Unterbringung in den ,,Bonner Zoologischen Beiträgen" zu lang sind und eine Veröffentlichung als Monographie rechtfertigen.

Anfragen bezüglich der Vorlage von Manuskripten und Bestellungen sind an die Schriftleitung zu richten.

This series of monographs, published by the Zoological Research Institute and Museum Alexander Koenig, has been established for original contributions too long for inclusion in ,,Bonner Zoologische Beiträge".

Correspondence concerning manuscripts for publication and purchase orders should be addressed to the editor.

L'Institut de Recherches Zoologiques et Muséum Alexander Koenig a établi cette série de monographies pour pouvoir publier des travaux zoologiques trop longs pour être inclus dans les ,,Bonner Zoologische Beiträge".

Toute correspondance concernant des manuscrits pour cette série ou des commandes doivent être adressées à l'éditeur.

BONNER ZOOLOGISCHE MONOGRAPHIEN, Nr. 15, 1980

Preis 16 DM

Schriftleitung/Editor:

Dr. H. Ulrich

Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig

Adenauerallee 150—164, 5300 Bonn, Germany

Druck: Bonner Universitäts-Druckerei

ZUR ETHOLOGIE DER FORTPFLANZUNG UND JUGENDENTWICKLUNG DES HABICHTSKAUZES *(STRIX URALENSIS)* MIT VERGLEICHEN ZUM WALDKAUZ *(STRIX ALUCO)*

von

WOLFGANG SCHERZINGER

BONNER ZOOLOGISCHE MONOGRAPHIEN, Nr. 15

1980

Herausgeber:
ZOOLOGISCHES FORSCHUNGSINSTITUT
UND MUSEUM ALEXANDER KOENIG
BONN

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

1. EINLEITUNG

Der Habichtskauz (Uraleule, *Strix uralensis*) bewohnt die Paläarktis in rund 14 Rassen (Eck & Busse 1973). In Europa liegt sein Hauptverbreitungsgebiet in den Nadelwäldern Skandinaviens (= *Strix u. liturata*), davon isoliert findet sich ein Reliktbestand im Karpatenraum (= *Strix u. macroura*), von wo die Art gelegentlich in Alpenraum und Böhmerwald vorstößt (Mebs 1974, Niethammer 1938).

In Europa leben drei Vertreter der Gattung *Strix*: Waldkauz — *Strix aluco*, Habichtskauz — *Strix uralensis*, Bartkauz — *Strix nebulosa*. Ihre großräumige Verbreitung ist durch die Klimazonen deutlich charakterisiert, wobei die kleinste Art (*Strix aluco*) südliche Areale, die größte (*Strix nebulosa*) die nordischen Wälder besiedelt. Das Brutgebiet von *Strix uralensis* überlappt in Südost-Europa mit dem des Waldkauzes, in Nord-Europa mit dem des Bartkauzes.

Im Rahmen der Zucht- und Wiederansiedlungsversuche mit Habichtskäuzen im Nationalpark Bayerischer Wald konnte ich zwischen 1970 und 1977 an fünf Brutpaaren beobachten, die in der Voliere insgesamt 27 Junge aufzogen (vgl. Scherzinger 1974). Die Beobachtungen wurden vorwiegend an 2 Paaren aus einem Versteck in 30 m Entfernung mit Fernglas, Nachtsichtgerät, langem Mikrofonkabel (zum Abhören des Geschehens in der Höhle) und Diktiergerät durchgeführt.

Zum Vergleich des Verhaltens freilebender Käuze besuchte ich die Brutgebiete der Slowakei auf 3 Exkursionen, wo mich Herr St. Danko in freundschaftlicher Weise führte.

Im gleichen Zeitraum erzielte ich 8 Junge vom Waldkauz aus der Zucht und zog mehrere „Findelkinder" unterschiedlichen Alters von Hand auf. Weitere Daten konnten bei Beringungsarbeiten gewonnen werden. Außerdem ließ ich Waldkauz-Eier vom Habichtskauz ausbrüten und die Jungen großziehen bzw. Waldkauzbruten vom Habichtskauz mitbetreuen.

Vorliegende Arbeit soll einen Beitrag zur systematischen und ethologischen Stellung des Habichtskauzes geben sowie dessen Abgrenzung gegen den Waldkauz darstellen (Abb. 1).

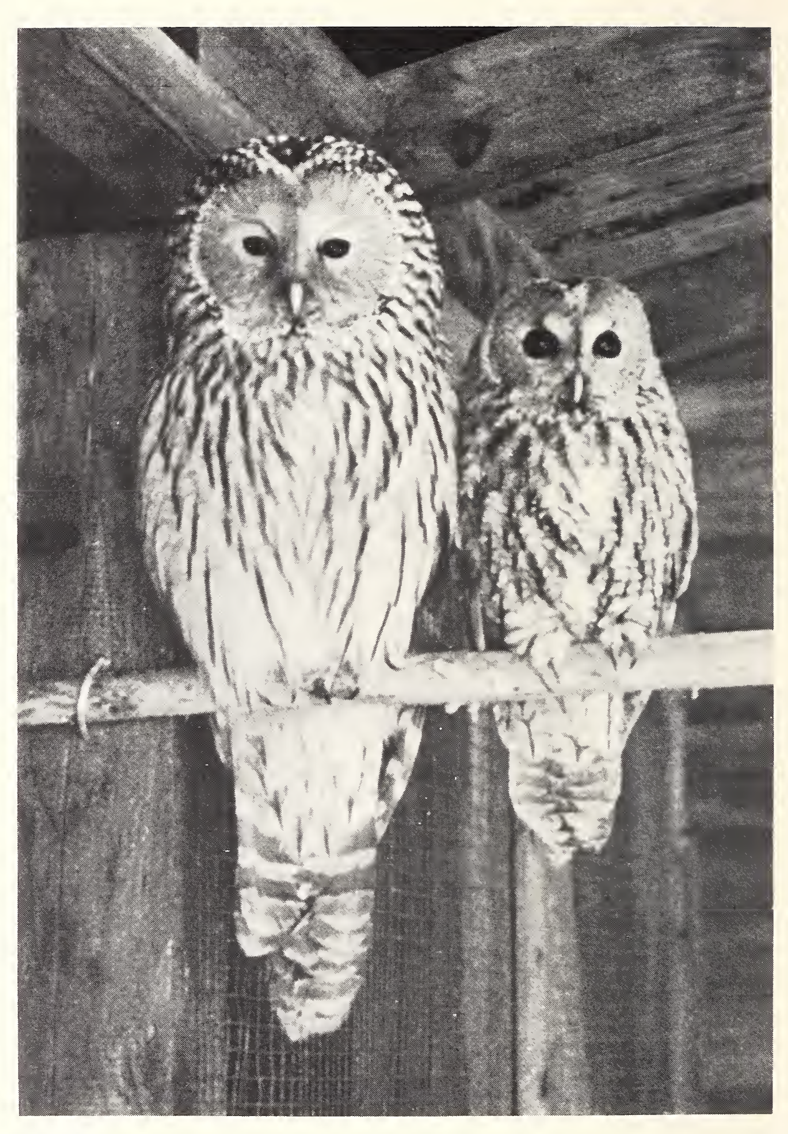


Abb. 1: Männchen von Habichts- und Waldkauz. *Strix uralensis* ist durch größeren Körper, längeren Stoß und deutlich kleinere Augen gekennzeichnet. Das Brustgefieder zeigt bei *S. aluco* Längs- und Querlinien, bei *S. uralensis* vorwiegend Längslinien.

2. STIMMINVENTAR

Den Versuch, das gesamte Stimminventar des Habichtskauzes zu erfassen und zu analysieren, haben erstmals Stadler (1945) und Holmberg (1974) unternommen. Vorliegende Aufstellung umfaßt ein wesentlich vollständigeres Material mit sonagraphischen Belegen. Darüber hinaus sollen Beschreibungen von Klang und Strophenaufbau die Lautqualität, von Situation und Jahreszeit die voraussichtliche Motivation erläutern. Besonders berücksichtigte ich Intensitätsabstufungen und die zahlreichen Übergänge, Kombinationen und Mischformen der Lautäußerungen, die die Herstellung von Querverbindungen der gut abgrenzbaren Rufe und Gesänge innerhalb des Inventars sehr erleichtern.

Als vorwiegend nachtaktive Jäger stützen die Eulen den Großteil ihres Informationssystems auf akustische Signale. Im Vergleich zu anderen Eulen Mitteleuropas verfügt der Habichtskauz wegen der zahlreichen Intensitätsabstufungen innerhalb einzelner Lautkomplexe über ein selten reichhaltiges Stimminventar. Das hier wiedergegebene Inventar dürfte hinsichtlich der isolierbaren Einzeläußerungen vollständig sein.

Eine Fehlerquelle kann die Gefangenschaftshaltung bei der Beurteilung der Motivation insofern stellen, als einerseits wegen Platzmangels nicht immer Lokal- und Objektbezug erfaßbar sind und andererseits wegen fehlender Rivalen und Feinde Partner und Junge häufig als Ersatzobjekte attackiert werden.

2.1 Stimmen der Jungvögel

S t i m m f ü h l u n g s - u n d B e t t e l l a u t: Während der 1. Nestlingswoche bettelt das Junge mit rauhem „psjiet". Dieser einsilbige Laut wird in der 3. Woche zu kräftigem „pchip", in der 8. Woche zu zischendem „pschjit", in der 12. Woche schrill „pschwat" oder „tschjit", in der 16. Woche zu „tschwök", was an das Betteln flügger Uhus erinnert.

Gleichzeitig verfügt die Eule auch über einen zweisilbigen Laut, der sich weder in Funktion noch Intensitätsgrad abzuheben scheint (1. Woche „chijit", „ki.sip"; 2. Woche rauh „tj.chip"; 10. Woche „k.pschji"; 12. Woche „kji.scht"), doch mit zunehmendem Alter in den Vordergrund tritt. Während die Betonung einsilbiger Laute am Anfang liegt (z.B. „**sz**ip"), wird bei zweisilbigen der Schluß betont (z.B. „ki.**sz**ip") (Abb. 3). Diese Laute erinnern stark an Waldkauz-Betteln (bei Wendland 1963: „kzik", „kwik"; Abb. 8) und leiten direkt zum Stimmfühlungslaut der Altvögel über (Abb. 4).

Die Nestlinge betteln spontan, als Antwort auf Bewegungen und Lockrufe des ♀ über ihnen, ebenso auf Berühren von Schnabel und Kopf. Ge-

gen Ende der Nestlingszeit reagieren sie auch auf Reviergesang und Bettellaut des ♀ außerhalb der Bruthöhle, Nestlockrufe und Reviergesang des ♂ mit Betteln. Die Rufhäufigkeit entspricht während der Nestlingszeit weitgehend Dauer und Intervall der Fütterungen. Ästlinge rufen hingegen anhaltend auch nach Sättigung, was die Funktionserweiterung dieser Äußerung als Stimmfühlungslaut verdeutlicht. Flügge Junge betteln bereits auf den Anblick beutetragender Eltern. Dieser Laut ist noch über die Führungszeit hinaus zu hören (letztes „Betteln" am 20. 8. 1974 bzw. 21. 8. 1975; entspricht einem Alter von 103 bzw. 121 Tagen).

Unlustäußerung Schirken: Bereits 2 Tage vor dem Schlupf reagieren die Jungeulen auf Rollen und Schütteln des Eies mit zirpenden Rufen. Im Laufe der Nestlingszeit differenzieren sich 2 Typen von Schirklauten. Bei Unterkühlung, Verlust von Sozialkontakt oder Gleichgewicht äußert das Junge ein trillerndes Gäckern in lockerem Stakkato und rascher Folge („si.si.si.si"), dessen Einzelsilben oft verhalten, weich oder stimmlos klingen. Von diesem „Kälte-Bibbern" (vgl. König 1965) unterscheidet sich das kräftig zirpende bis grell zwitschernde „Angst-Schirken", das sich aus einer Folge hervorgepreßter Strophen aufbaut („tsr.tsr.tsr...tsr.tsr.tsr"; Abb. 6). Diese Angst- und Abwehrlaute bringen die Nestlinge, wenn das ♀ bei der Fütterung zwischen ihnen nach Futterbrocken sucht, bei gegenseitigem Beknabbern und derbem Anfassen; Ästlinge bei Raufereien, Verfolgungsflügen und Beutestreitigkeiten sowie beim Abfangen. Während das weichere „Bibbern" auf die erste Nestlingszeit beschränkt ist (letzte Beobachtung am 10. Lebenstag), bleibt das „Angst-Schirken" als entsprechender Laut der Altvögel erhalten.

Warnlaut: Ein hohes, kurzes „chiep" hörte ich erstmals von 27 Tage alten Jungen bei gleichzeitiger Tarnstellung auf überraschendes Auftauchen von Personen. 50—55 Tage alte Junge warnen mit einem heiser gestoßenen Pfiff, ähnlich einer Gemse (schnalzend „szo", pfeifend „szip"). Gegen Ende der Führungszeit sind solche Erregungslaute häufig zu hören (quäkend „tsäk", fauchend „tchip", abgehackt „chjük", „sjou"; Abb. 5) und folgen meist in rascher Serie aufeinander. Mit 89 bzw. 110 Tagen sind sie vom Warnlaut der Altvögel kaum noch zu unterscheiden. Bisher konnte ich keine Feindreaktionen von Eltern oder Geschwistern auf das Warnen der Jungvögel beobachten.

Knappen: Mit 14 Tagen ließen die Jungen erstmals diesen Instrumentallaut (Runte 1954) bei Annäherung unbekannter Gegenstände, Hineingreifen in die Höhle, Umkippen, Abstürzen und Erschrecken hören. Ab dem 15. Tag fauchten sie auch, z.B. bei plötzlichen Bewegungen des Pflegers.

Stimmbruch: Heinroth (1934) registrierte bei handaufgezogenen Eulen den Wechsel des kindlichen Stimminventares ab dem 68. Lebenstag. Deutlich wird der Stimmwechsel jedoch erst mit Übernahme einiger Elemente aus dem Inventar der Altvögel. Jungeulen brachten Ansätze von Reviergesang, Bellen, Betteln und Warnen erst ab dem 104.—107. Tag. Am 110. Lebenstag äußerten sie Betteln, ♀-Ruf, Brummen und ♀-Reviergesang noch nebeneinander (z.B. 23. 8.). Den Reviergesang junger ♂ hörte ich nur selten im Herbst, spontan stets ab der folgenden Frühjahrsbalz. Die Laute der Jungeulen unterschieden sich ab Oktober (Herbstbalz) nicht mehr von denen der Altvögel.

2.2 Die Stimmen der Altvögel

Die Stimmen von ♂ und ♀ unterscheiden sich hauptsächlich durch die Klangfarbe (♂ weich, voll; ♀ rauh, grell). Die meisten Laute sind beiden Geschlechtern eigen.

Brummen: In engem Sozialkontakt (Kraulen, Schnäbeln) und während der Balz auf geringe Distanz äußern ♂ und ♀ ein stimmhaftes, kaum hörbar leises Brummen. Die Klangfarbe ist summend (Kraulen), dumpf grollend (Rivalität), knurrend (Balz am Nest), gurgelnd (Herbstbalz) (Abb. 2). Ein Brummen des ♀ hört man vor allem während der Balz bei Nestinspektionen durch das ♂ und nach Paarungen. Aus der Begleitsituation kann man auf aggressive Komponenten dieses Stimmfühlungslautes schließen. Selbst während des Kraulens dürfte er soziale Spannung ausdrücken. Gewöhnlich sind die Laute gedehnt und bis zu 1 sec lang und folgen in unrhythmischer Reihe. Bei der Balz springt das Brummen gelegentlich in Reviergesang, Bellen, „korah"- und „chroooh"-Laute über. Eine entsprechende Äußerung dürfte beim Waldkauz das „Raunzen" sein.

Reviergesang: Der Gesang baut sich aus Strophen zu je 3 Silben auf, die einzeln oder gereiht gesungen werden (Abb. 2). Die 1. Silbe klingt beim ♂ als dumpfes, hohles „buhuu" (Betonung am Ende). Nach einer Pause von 2—3 sec folgt die 2. Silbe mit „buhulo" (Betonung am Anfang) und die 3. nach kurzem Absetzen mit „buhu" (Betonung am Anfang). Zur Balz können zahlreiche Strophen in unregelmäßigen Intervallen (1—60 sec) folgen (z.B. 18 Strophen in 25 min am 24. 2. 1974). In Nestnähe sowie zur Paarungseinleitung dauern die Intervalle meist weniger als 1 sec. Als Maximalwert registrierte ich 28 Strophen in einer Folge. Zur Abwehr der Angriffe des ♀ brachte ein ♂ die Silben ohne Pause rasch gereiht. Mitunter wird nur die 1. Silbe gesungen, der Rest ganz verschluckt, seltener die 2. und 3. Silbe alleine vorgetragen (vgl. Stadler 1945).

Der Gesang klingt hohl hallend gegen Rivalen im benachbarten Gehege, meist weich gedämpft gegen den Partner. Dementsprechend ist er im Freiland maximal 1—2 km weit zu hören (Holmberg 1974). Vor der Kopula, in den Brutpausen des ♀, zur Beuteübergabe gegenüber ♀ und Jungen singt das ♂ verhalten und wohlklingend. Bei intensivem Singen streckt das ♂ den Kopf in steiler Haltung vor, bläht die Kehle und legt 2 weiße Halbmonde am Schleierrand seitwärts des Schnabels frei. Untersuchungen über einen Signaleffekt dieser Zeichnung fehlen. In Übereinstimmung mit der üblichen Terminologie bezeichne ich diesen typischen Balzlaut, der gegen Rivalen und Geschlechtspartner gleicherweise gerichtet ist, als „Reviergesang".

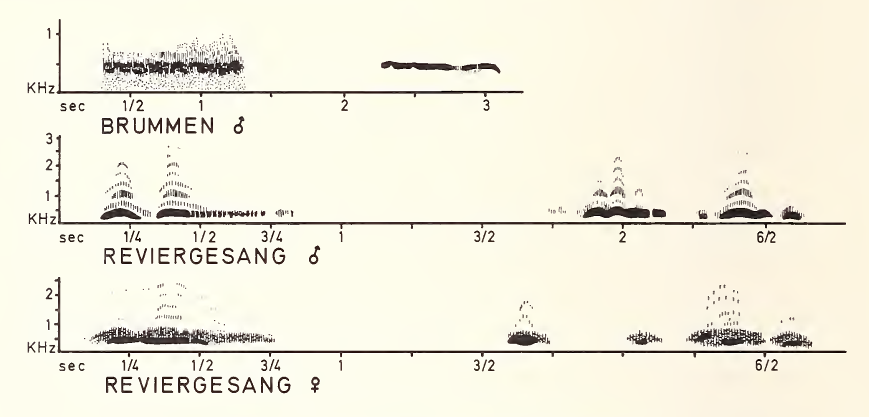


Abb. 2: Habichtskauz: Reviergesang.

Der entsprechende Gesang des ♀ ist ebenfalls dreisilbig, klingt jedoch rauh krächzend („chohä...chröb.o.chrähä", Betonung wie bei ♂; Abb. 2). Häufiger als das ♂ verschluckt das ♀ die 2. und 3. Silbe (z.B. als Stimmfühlungslaut während der Brutpause) oder bringt diese alleine (z.B. als zweisilbigen Lockruf bei Fütterung oder Kraulen der Ästlinge). Das ♀ äußert den Reviergesang relativ unspezifisch gegenüber der Brut, im Wechselgesang mit dem ♂, bei Angriffen gegen ♂, Rivalen, Brutstörer und Feinde. Sein Gesang begleitet häufig aggressive Handlungen. Die ♀ scheinen allgemein ruffreudiger zu sein. Stadler (1930) wies bereits auf die große Ähnlichkeit der rhythmischen Gliederung des Reviergesanges bei Waldkauz und Habichtskauz hin.

N e s t l o c k e n : Obgleich beide Geschlechter über diesen Laut verfügen, ist er meist nur vom ♂ zu hören. Er baut sich aus einer klangvollen, weichen Serie einfacher „buh"-Silben auf, deren Tonhöhe in leichtem Crescendo aufsteigt oder gleichbleibt (Abb. 3). Ich zählte dreimal eine, vierzehnmal zwei, siebenundzwanzigmal drei, siebzehnmal vier, siebzehnmal fünf, sechsmal sechs, zweimal sieben und zweimal acht Sil-

ben pro Strophe. Die längste Ruffolge dauerte 5 min (6. 3. 1976). Die Eule lockt meist im Sitzen, selten im Flug. Das ♂ ruft mit Balzbeginn im Winter, meist bei Nestinspektionen im Flugloch oder auf dem Höhlenboden. Später lockt es zu Beuteübergaben und zur Fütterung der Ästlinge sowie zur ,,Begrüßung" des ♀ am Beginn der Brutpausen.

Zu Balzbeginn brachten ♂ und ♀ eines jungen Paares (ca. 10 Monate) das Nestlocken im Wechselgesang. Der Laut klingt beim ♀ blechern rauh und trägt weniger weit (,,chro.chro"; Abb. 3). Ich registrierte einmal vier, dreimal fünf, sechsmal sechs, je einmal sieben und acht Silben pro Strophe. Die ♀ alter Paare lassen selten mehr als 1—2 Strophen hintereinander hören. Sie singen ebenso vom Flugloch der Bruthöhle aus, im Höhleninneren oder auf dem Ast.

Das Nestlocken ist vorwiegend zu Balzbeginn im Frühling bzw. zur Anpaarung, vereinzelt während der Brut- und Aufzuchtsperiode, kaum aber zur Herbstbalz zu hören. Stadler (1945) verglich diesen Laut mit dem ,,Kollern" des Waldkauzes.

F ü t t e r u n g s l a u t : Die Nestlinge werden durch einen kräftigen Triller des ♀ zur Futterabnahme stimuliert, dessen Strophen als unreines, dunkel zwitscherndes ,,tschrrt" von maximal 1 sec Dauer klingen (Abb. 3). Sie folgen in unrhythmischer Serie und wirken hervorgepreßt. Im typischen Fall setzt das ♀ mit diesem Laut gegen Ende einer Fütterung

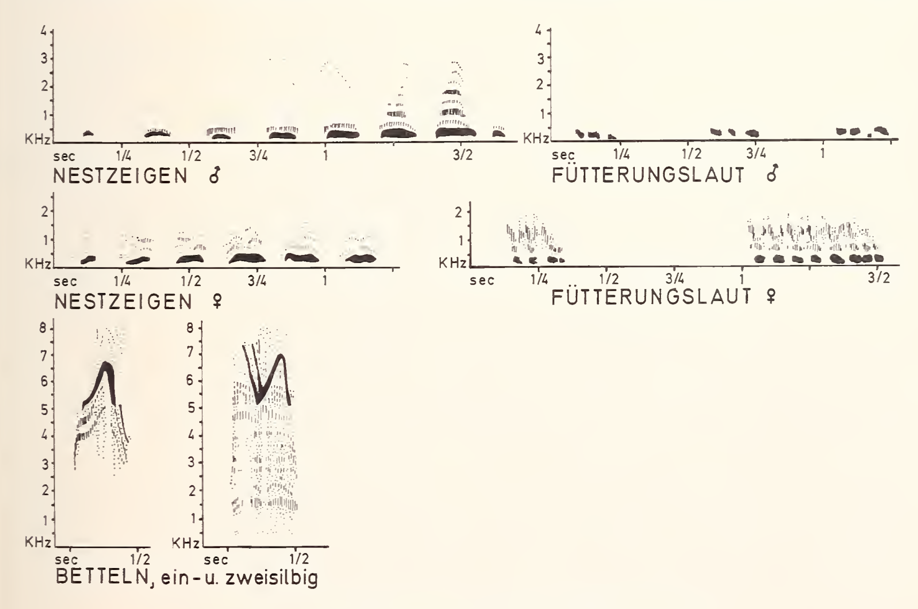


Abb. 3: Habichtskauz: Lock- und Bettellaute.

ein, wenn die Jungen zögernd oder nicht mehr abnehmen. Bei normalem Brutverlauf konnte ich den Fütterungslaut vom ♂ nicht hören. Bei einem „Mischpaar" hingegen versorgte das Habichtskauz-♂ regelmäßig die Jungen eines Waldkauz-♀ im Nistkasten und äußerte zu den Fütterungen dunkle, schnurrende Trillerserien. Die Laute waren tiefer und heiserer als beim ♀ und von geringer Amplitude (Abb. 3).

Bei der Handaufzucht konnte ich Betteln und Futterabnahme der blinden Nestlinge durch Imitation des Lockrufes von Waldkauz oder Uhu (den des Habichtskauzes kannte ich noch nicht) erfolgreich auslösen. Selbst ein einwöchiges Junges, das von seiner Mutter aufgezogen wurde, reagierte auf diese „falschen" Signale! Bei dem erwähnten „Mischpaar" bettelten die Waldkauzjungen sowohl auf die Laute der eigenen Art als auch auf die des Habichtskauz-Stiefvaters.

Den Fütterungslaut konnte ich während der ersten Nestlingszeit regelmäßig, später nur vereinzelt, nach dem Ausfliegen der Jungen aber nicht mehr vernehmen. Beim Waldkauz besteht der entsprechende Laut aus einem monoton gereihten trocken gackernden Triller.

K o n t a k t - b z w. B e t t e l l a u t d e s ♀ : Während der Brutperiode äußert das ♀ einen geschlechtsspezifischen Laut, der im typischen Fall zweisilbig ist, wetzend rauh wie „kuwäck" klingt (Betonung am Ende; Abb. 4) und monoton in Intervallen von 1—5 sec wiederholt wird. Das ♀ ruft schrill „kü.wü", trocken „goweh", raunzend „kwiej" oder häufig nur einsilbig „chwä" oder „chwet" (heiser), „kwatt" (knarrend) oder „swjo" (stimmlos).

Dieser Laut ist zur Balz die häufigste Äußerung des ♀ im Wechsel mit Reviergesang oder Nestlocken des ♂. Er wird im Sitzen und Fliegen gebracht. Mit diesem „Bettellaut" veranlaßt das hudernde ♀ das ♂ zum Beuteeintragen und leitet mit ihm als „Lockruf" die Fütterung der Jungen ein. Zur territorialen Balzphase setzt das ♀ denselben Laut auch aggressiv gegen Rivalen ein. In letzterem Fall klingt er als grelles „kuwäck" oder rauh bellend als „kräh". In solchen Situationen lassen sich die Einzellaute nur im Zusammenhang mit der gesamten Rufaktivität bestimmen, da sie akustisch vom „korah" der Revierabgrenzung bzw. vom Bellen kaum noch zu unterscheiden sind. Dieser ♀-spezifische Laut ist im allgemeinen auf die Brutperiode bis zum Selbständigwerden der Jungen und die Herbstbalz beschränkt. Er erinnert in Klang und Rhythmik deutlich an den entsprechenden Laut des Waldkauzes („kuwitt"; Abb. 8).

B e l l e n : Ein hundeartiges Kläffen oder Bellen wird als besonders artkennzeichnend beschrieben (z.B. Kuhk 1942). Es variiert in der Klangfarbe sehr stark, im Aufbau nur wenig, und ist somit meist gut anzusprechen. Die Eule ruft gewöhnlich nasal „wä", „quä", „wü" oder „wu", kurz hervorgestoßen oder bellend (Abb. 4), seltener raunzend, wie „chrau"

oder „chrou", weich und voll wie „buj" oder hell und klar wie „wu.wu". Geschlechtsunterschiede (vgl. Holmberg 1974) konnte ich nicht finden.

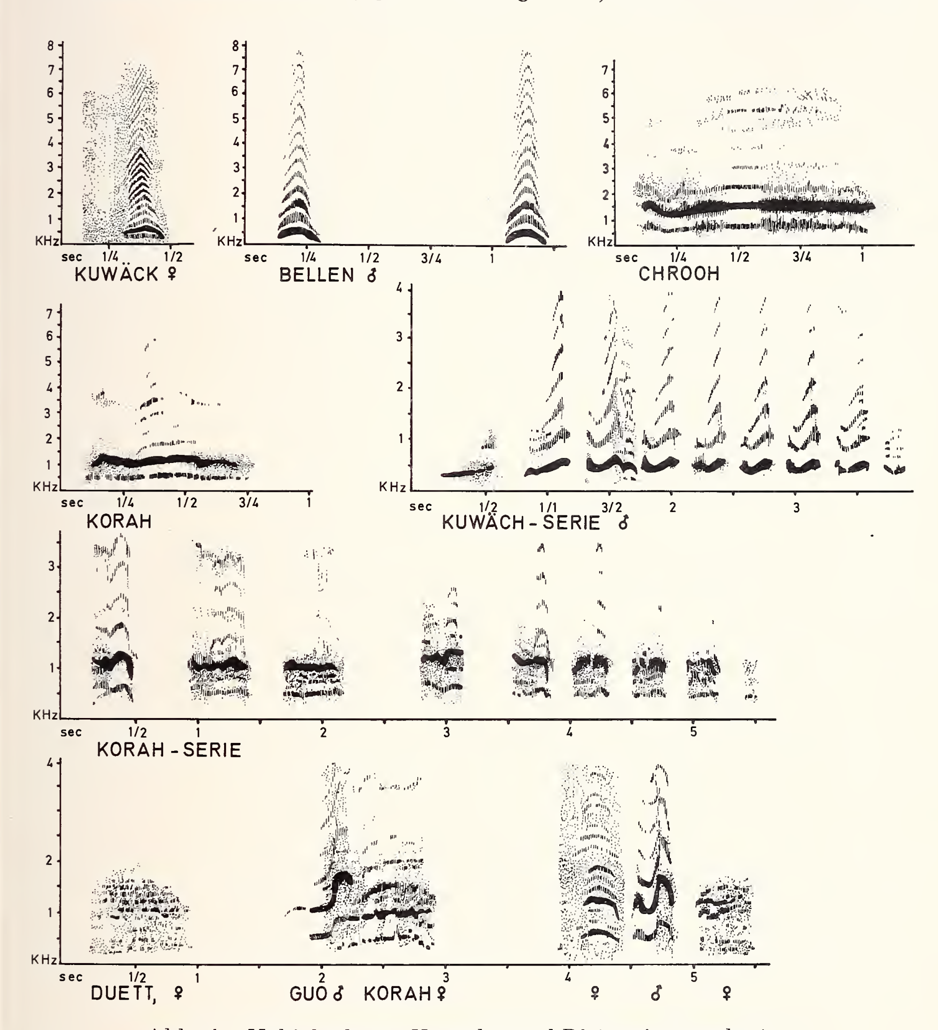


Abb. 4: Habichtskauz: Kontakt- und Distanzierungslaute.

Der Laut wird einzeln, in Zweier- oder Dreiergruppen oder als monotone Serie vorgetragen, am häufigsten als Doppelruf mit Intervallen von 2—4 sec in Abständen von 3—8 sec (∅ = 4,5 sec, n = 37), meist frei auf einer Warte sitzend, vor allem zu Aktivitätsbeginn an Morgen und Abend. Er begleitet mitunter Drohstellungen gegen Rivalen und artfremde Eulen. Da die Laute nicht an den Partner gerichtet werden, dürften sie vor allem als Kontaktlaute auf große Distanz bzw. als „Distanzierungsgesang" dienen.

Auf das Bellen von Artgenossen oder das ähnlich klingende Schrecken eines Rehbocks reagiert der Kauz mit Bellen, „korah"- und „chrooh"-Schreien oder mit stummem Anfliegen in leichter Drohstellung. Eng zusammengezogene Doppelrufe, wie sie erregte Eulen manchmal äußern, sind dem Kontaktlaut des ♀ ähnlich und für die territoriale Balzphase typisch. Diesem Laut könnte das Kreischen des Waldkauzes („kjiwitt"; Abb. 8) entsprechen.

W a r n l a u t : Ähnlich dem Bellen klingen kurz gestoßene „chwä", „kwäck", „wjäck" oder „juck" als Warnrufe (Abb. 5); selten einzeln, meist zwei- oder dreimal in kurzer Folge, besonders häufig während der Führungszeit von den „wachesitzenden" Altvögeln nahe den Ästlingen zu hören. Flügge Jungvögel fallen meist sofort mit entsprechenden Lauten ein, zeigen aber weder gerichtete Orientierung, noch Tarn- oder Drohstellung gegen den Feind.

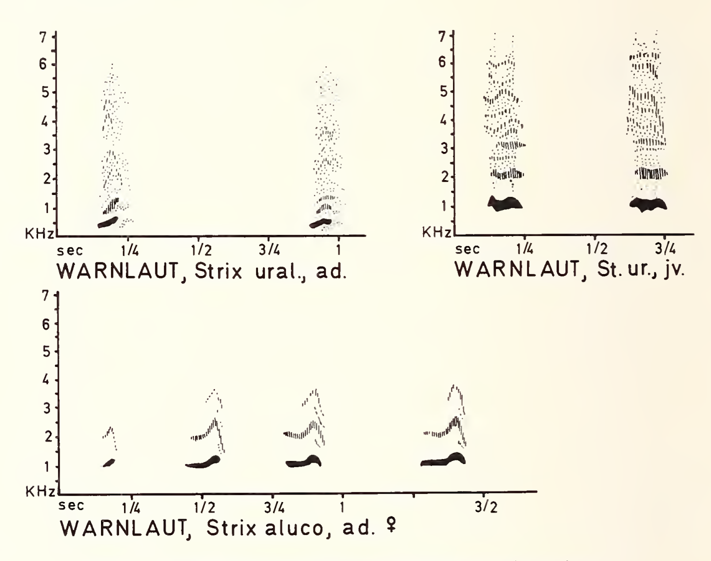


Abb. 5: Habichtskauz und Waldkauz: Warnlaute.

Warnrufe des ♀ registrierte ich im Freiland in langen Serien bei Nestkontrollen und Annäherung an die Ästlinge. Der Altvogel warnte sogar beim Passieren eines Rehes unter dem Sitzast des Jungen! Der Waldkauz warnt recht ähnlich mit „quätt.wett" („uett" bei Wendland 1963).

A g g r e s s i v l a u t e : Grelle, durchdringende Schreie, die nebeneinander und mit fließenden Übergängen in Wechselgesängen der Partner und Rivalen vorkommen. Sie sind im Zusammenhang mit Drohstellungen oder aggressiven Handlungen vornehmlich während der Herbstbalz zu hören und dürften der Revierabgrenzung bzw. als Distanzie-

rungslaute dienen. Mir ist es nicht gelungen, diese 3 Laute nach Intensitätsgrad oder Verschiedenheit ihrer Bedeutung voneinander klar zu trennen, weshalb sie hier unter dem Arbeitsbegriff „Aggressivlaute" zusammengefaßt wurden.

„korah"-Schrei: Im Gegensatz zu Reviergesang, Betteln oder Bellen, bei welchen die Eule mit geschlossenem Schnabel ruft, beugt sie sich beim „korah"-Schrei mit weit aufgerissenem Schnabel vor. Häufig sind Bauch- und Körpergefieder gleichzeitig geplustert; zusätzlich können Schwingen und Stoß gespreizt und im Extremfall sogar Drohstellungen mit schlaff hängenden Schwingen und weit gefächertem Schwanz gegen den Artgenossen eingenommen werden. Der Laut ist grell und klingt kreischend wie „kwarah", röchelnd wie „chrüah" oder raunzend wie „kwüäh" und wird stets auf der 2. Silbe betont (Abb. 4). Seltener ist er als einsilbiges „krah" zu hören. Nicht jeder kurze, harte Laut kann immer eindeutig als Warnen, Bellen oder „korah"-Schrei bestimmt werden, da alle diese Äußerungen in ähnlichen Situationen auftreten.

„korah"-Schreie gehen mitunter direkt aus dem Bellen hervor (z.B. „kwa - gwo - krah - korah") und werden meist zu einer schrill anschwellenden Reihe gesteigert, was sich wie krächzendes Gackern anhört. Dieser Laut ist mit Balzbeginn im Winter (I—II) und vor allem im Herbst (IX—X) regelmäßig zu hören. Er wirkt durch Situation (territoriale Balzphase) und Körperhaltung durchaus aggressiv und wird gegenüber den selbständigen Jungen, fremden Artgenossen sowie Rivalen und auch gegen artfremde Eulen geäußert. Im Herbst rufen nicht selten mehrere Paare im Wechselgesang, wobei Sicht- und Rufkontakt solche Rufserien auslösen können.

„chroooh"-Schrei: Klang und Charakter dieses Lautes sind am ehesten mit schaurig, durchdringend, weittragend wiedergegeben. Die Einzellaute können bis zu 2 sec lang sein (Abb. 4). Selten isoliert, sind sie meist zu Serien mit steigener Amplitude gereiht. Die 1. Silbe klingt dann mitunter wie gedämpftes Grollen, die nächsten Silben zeigen Übergänge zum „korah" und schließen als bellendes Gackern der „korah"-Reihe ab (z.B. „chroooh - chroao — chroaah — korah.korah.korah"). Die Eule reißt auch bei diesen Lauten den Schnabel weit auf, jedoch betont sie beim „chroooh" den Anfang jeder Silbe.

Der „chroooh"-Schrei dürfte eine Variante des „korah"-Schreies auf höherer Aggressionstufe darstellen. Ich notierte ihn ausschließlich bei akustischen Rivalitäten zwischen Altvögeln während der Herbstbalz.

„guo"-Schrei: Dieser Laut ist hauptsächlich vom ♂ zu hören. Er klingt klar, hallend wie „guo", „guok", „gujok", „goau" oder „kwau"

und wird auf der 2. Silbe betont (Abb. 4). Ich registrierte ihn selten isoliert, vielmehr reiht er sich zu markanten Lautfolgen, wobei das ♂ solche „guo"-Reihen in alternierendem Wechsel mit der „korah"-Reihe des ♀ äußert. In einzelnen Fällen notierte ich aber vom ♀ alleine „guo" und „korah" in langen Strophen (vgl. Abb. 4). Durch rasche Aneinanderreihung und Verstümmelung zu einsilbigen „go.go.gok" endet dieser Gesang häufig in lebhaftem Gegacker.

Auch dieser Laut ist für die territoriale Balzphase typisch, doch konnte ich ihm neben „korah"- und „chroooh"-Schrei keine spezifische Bedeutung zuordnen. Ich hörte ihn vereinzelt im Winter (2. 3., 3. 3.), regelmäßig aber im Herbst (Mitte IX bis Ende X). Er fehlt während der Brutperiode und tritt frühestens nach Selbständigwerden der Jungen auf (23. 8., 28. 8.).

Die kreischend grellen Aggressiv-Laute stellen den akustischen Höhepunkt der Herbstbalz dar und können in ihrem Klangbild etwa mit Marder- oder Dachsranz verglichen werden. Funktionell entsprechen diese Äußerungen dem „Greinen" des Waldkauzes (vgl. Abb. 9).

S c h i r k e n : Dieser Laut drückt Unbehagen bzw. Angst aus und wird in gleicher Form bereits von Nestlingen geäußert. Das Schirken der Altvögel klingt surrend hell beim gegenseitigen Kraulen, metallisch trillernd bei Raufereien und körperlicher Berührung, als weicher, „winselnder" Triller beim Angriff auf Brutstörer. Am Höhepunkt der Kopula ist ein grelles Zwitschern zu hören, das eine Variante des Schirkens darstellen dürfte (Abb. 6). In zwei Fällen konnte ich mit Sicherheit das ♂ als Urheber dieses Lautes feststellen. Nach Lindblad (1967) kreischt bei der Paarung das ♀.

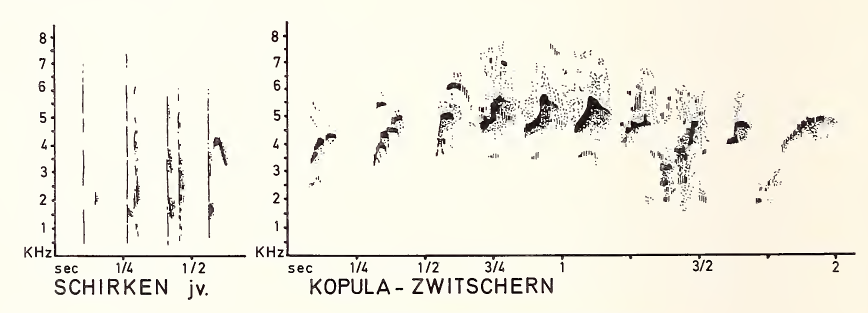


Abb. 6: Habichtskauz: Schirklaute.

F a u c h e n : Dieser Abwehrlaut ist nur selten zu hören. Bei leicht geöffnetem Schnabel faucht die Eule stimmlos gegen überraschend auftauchende Feinde oder den angreifenden Artgenossen. Im Schrifttum wird er nur bei Wels (1912) erwähnt.

Knappen: Wie Zeitlupenfilme von H. Frey zeigen (Abb. 7), preßt die Eule den Unterschnabel gegen die Schnabelspitze und läßt ihn plötzlich körperwärts abrutschen. Dadurch entsteht ein hölzernes Knacken. Diesen Instrumentallaut, der auch als klappernde Serie gebracht wird, äußert die Eule bei recht unspezifischer Erregung: bei Anblick oder Angriff eines Feindes (z.B. hassender Greifvogel) oder Artgenossen, häufig in der Drohstellung, bei Angriffen gegen Brutstörer, aber auch bei Fehlleistungen (z.B. Absturz vom Ast), erschwerter Kotabgabe (Schmerz?) und „lustvollem" Beutefangspiel. Die Erregungs- bzw. Unlustäußerungen Schirken, Fauchen, Warnen und Knappen sind ganzjährig zu beobachten und bei den meisten Eulenarten sehr ähnlich.

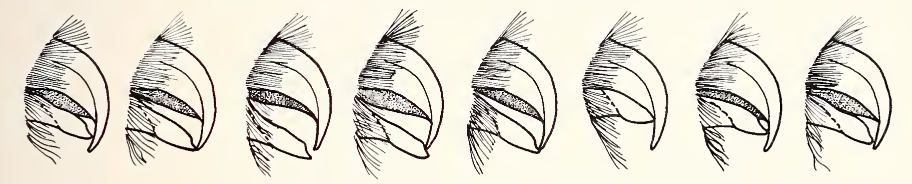


Abb. 7: Knappen. Der Unterschnabel rutscht kraftvoll von der Spitze des Oberschnabels ab und prallt gegen dessen Seitenkanten (nach Zeitlupenfilm H. Frey).

2.3 Aufbau des Stimminventars

Die unterschiedlichen Laute sind beim Habichtskauz als relativ starre Signale gut gegeneinander abgegrenzt (vgl. Marler & Hamilton 1972). Sämtliche Äußerungen sind erblich fixiert. Wenn auch individuelle Variationen in Klang und Rhythmik vorkommen, so zeigen die Stimmen isoliert aufgezogener Individuen keine relevanten Abweichungen. Sie erscheinen für vergleichende Betrachtungen somit besonders geeignet.

Innerhalb des Gesamtinventars lassen sich die Einzellaute nach der Ähnlichkeit ihres Aufbaues (Struktur und Rhythmik) oder nach ihrer Funktionsverwandtschaft in Gruppen zusammenfassen. Übereinstimmung in möglichst vielen bzw. markanten Merkmalen kann als Hinweis auf eine gemeinsame phylogenetische oder ontogenetische Basis angesehen werden (Thielcke 1970). Besonders aufschlußreich erscheinen dabei alle Übergangs- und Zwischenformen, soweit sie sich von Mischlauten trennen lassen. Dadurch kann das Inventar als Beziehungssystem angesprochen und als Gerüst dargestellt werden (Tab. 2).

Innerhalb der Jungvogellaute besteht eine deutliche Affinität zwischen einsilbigem Kontaktlaut und Warnlaut. Über die Ontogenese lassen sich Knappen, Angstschirken und Warnen vom Jungvogel direkt zum Alttier verfolgen. Das zweisilbige Betteln der Jungen erscheint im Kontaktlaut des ♀ wieder. Viel schwieriger ist die Rückführung der restlichen Laute der Altvögel, da der Stimmwechsel ziemlich abrupt und

kurzfristig ist. Die Jungen äußern während des Stimmbruchs die meisten Laute derart stark verzerrt und entstellt, daß eine Zuordnung sehr erschwert wird. Innerhalb des Adultinventares lassen sich der „chroooh"- und „korah"-Schrei auf intensives Bellen und das Bellen auf den Kontaktlaut zurückführen. Vor der Kopula äußert das ♂ rasch gereihte und verhalten weiche Strophen des Reviergesanges, die nicht selten auf die 1. Silbe („buhu") reduziert sind. Das Nestlocken könnte daher als serienartige Wiederholung dieses Elementes des Gesanges aufgefaßt werden.

Der vom Reviergesang deutlich unterschiedene Fütterungslaut erlaubt nicht, eine direkte Beziehung zum Nestlocken aufzustellen. Im 1. Element des Reviergesanges des ♀ findet sich nur wenig abgeändert der Kontaktlaut. Da ich vom ♂ außer dem Brummen keinen Stimmfühlungslaut kenne und dieser wenig differenzierte Laut kaum nur einer Äußerungskategorie zuzuordnen ist, kann hier kein Quervergleich angebracht werden.

2.4 Vergleiche mit der Stimme des Waldkauzes

Habichts- und Waldkauz leben in den Überlappungsgebieten sympatrisch, ohne zu bastardieren. Es ist zu erwarten, daß die Lautäußerungen als wichtigstes Kommunikationsmittel der Eulen im Evolutionsverlauf durch arttypische Differenzierung zur wirksamen Isolationsschranke wurden (vgl. Wickler 1961). Die systematisch eng benachbarte Stellung der beiden Arten, ihre äußere und stimmliche Ähnlichkeit fordern zum Vergleich heraus.

In Tab. 1 sind die funktionsgleichen Äußerungen von Wald-, Habichts- und Bartkauz gegenübergestellt. Angaben zur Stimme des Waldkauzes unter Verwendung der Arbeiten von Arvola (1959) und Wendland (1963, 1972). Die Angaben für den Bartkauz stammen vorwiegend aus der Nestlingsperiode und sind noch sehr lückenhaft (Höglund & Lansgren 1968, Mikkola & Sulkava 1969, Wahlstedt 1969, 1974).

Im Stimmvergleich zwischen Wald- und Habichtskauz treten besonders die Ähnlichkeiten in Aufbau und Klang bei Kontakt-, Bettel- und Warnlauten hervor. Der Kontaktlaut („kiüi" Waldkauz, Abb. 8) wird bei beiden Arten sowohl zum „Bettellaut" des ♀ abgeleitet („kuwitt" Waldkauz; „kuwäck" Habichtskauz) als auch in einer aggressiven Form als „Distanzierungslaut" während der Herbstbalz geäußert („kjiewitt" Waldkauz; „Bellen" Habichtskauz), der auch zur schrillen Serie gereiht werden kann („kwitt"-Serie Waldkauz, Abb. 8). Die Warnlaute „ueck" (Waldkauz, Abb. 5) bzw. „kwäck" (Habichtskauz) sind für unser Gehör schwer unterscheidbar. Möglicherweise entstand die enge Übereinstimmung des Klanges (kurz, scharf) bloß aus funktionellen Gründen.

Tabelle 1: Die Stimmen von Wald-, Habichts- und Bartkauz

Laut	*Strix aluco*	*S. uralensis*	*S. nebulosa*
Jungenbetteln 1./4. Woche	SZIH/KSZIK	CHJIT/KI.SZIP	CHIIP/TCHJÄ
Stimmfühlung leise	MÜI, WHÜ	Brummen	?
Stimmfühlung kräftig	Raunzen	—	?
Reviergesang	3-silbig HULUU.UJU. HULULUUUU	3-silbig BUHUU. BUHULO.BUHU	bis 12-silbig HO.HO.HO fallende Serie
Nestlocken	Kollern-HULULULULU	steigende BU.BU.BU Serie	GO.GO.GO Serie
Fütterungslaut	Gackern HÜNG.HÜNG	Schnarren TSCHRRT	stakkato KORR.KORR
Kontaktlaut (Weibchenbetteln)	KIÜI, KWITT	KUWÄTT, KWÄ	KIIAH, CHIIH
Distanzierungslaut	KWITT-Serie	Bellen QUÄ	?
Warnlaut	UETT, WETT	KWÄCK, CHWÄ	HOA, HÖ. VO
Aggressivgesang	Greinen	KORAH, CHROOOH	?
Abwehr am Nest	Brummen	—	?
Schirken, Fauchen, Knappen	bei allen Arten nahezu identisch		

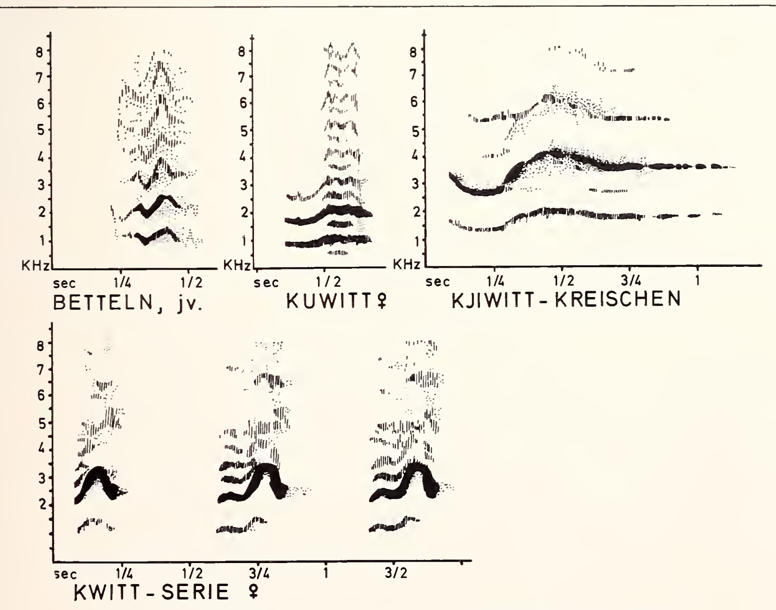


Abb. 8: Waldkauz: Kontakt- und Distanzierungslaute.

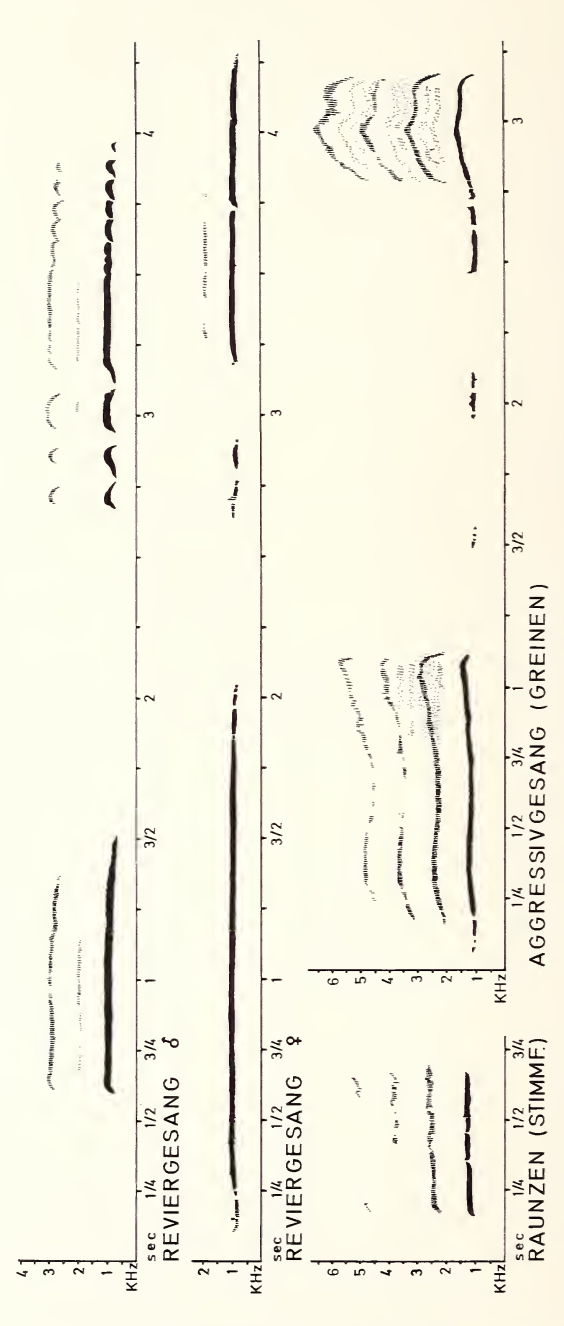


Abb. 9: Waldkauz: Revier- und „Aggressivgesang".

Der Waldkauz zeigt ferner eine breite Palette halblauter Stimmfühlungslaute, wie sie dem Habichtskauz in vergleichbarer Differenzierung fehlen: leises „üi", „müi" bei Fütterung, Beuteübergabe und Kopulation; weinerliches „miau" als Abwehrlaut gegen den Partner; schwellendes „guää" (Raunzen, Abb. 9) bei aggressiver Erregung. Habichtskäuze äußern in gleichen Situationen ein unterschiedlich moduliertes „Brummen" geringer Amplitude (Abb. 2).

Während die Reviergesänge beider Arten zwar eine vergleichbare Gliederung in Silben und Pausen („Pausenlied" bei Stadler 1945) zeigen, ähneln sie einander keineswegs im Klangbild. Der Reviergesang des Waldkauzes baut sich aus den drei Silben „huuu.u.u.u" (langgedehnt), „uju" (trocken) und „hulululuuu.u.u" (hallender Triller), wobei die 1. und 2. Silbe wie beim Habichtskauz durch eine 1—4 sec lange Pause getrennt sind (Abb. 2, 9). Der Waldkauz übertrifft die größere Art bei weitem an Lautstärke. Die 1. Silbe seines Reviergesanges läßt sich vom einsilbigen gedehnten Stimmfühlungslaut „guää" („Raunzen") ableiten. Beim Habichtskauz tritt hingegen der zweisilbige Kontaktlaut „kuwäck" hervor, doch demonstriert die Eule nicht selten auch Übergänge zwischen einsilbigem „Brummen" und Reviergesang.

Zur Nistplatzdemonstration lockt das Waldkauz-♂ mit dem „Kollern" (U-Triller bei Wendland 1963), das an die 3. Silbe seines Reviergesanges erinnert. Das Habichtskauz-♂ äußert in gleicher Situation eine „buh.buh.buh"-Serie, deren Silben mit Bruchstücken der 1. Silbe im Reviergesang verglichen werden können. Dieses „Nestlocken" hört man beim Waldkauz auch zu Kopula und Rivalenkampf, während es vom Habichtskauz zusätzlich nur noch bei Beuteübergaben geäußert wird. Die funktionelle Breite des Lautes ist somit deutlich unterschieden.

Alle mir bekannten Eulenarten stimulieren die Nestlinge mit einem trillerartigen Laut zur Futterabnahme. Diese „Fütterungslaute" klingen

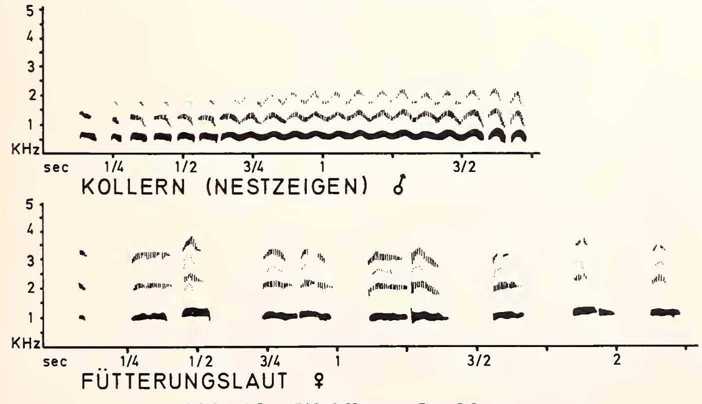


Abb. 10: Waldkauz: Locklaute.

auch bei nicht näher verwandten Formen oft recht ähnlich. Obgleich aber das trocken-abgehackte ,,hüng.hüng" (Abb. 10) des Waldkauz-♀ dem stoßweisen Schnurren des Habichtskauz-♀ (Abb. 2) sehr unähnlich ist, ,,verstehen" die Jungen der Geschwisterart die artfremden Laute jeweils auf Anhieb!

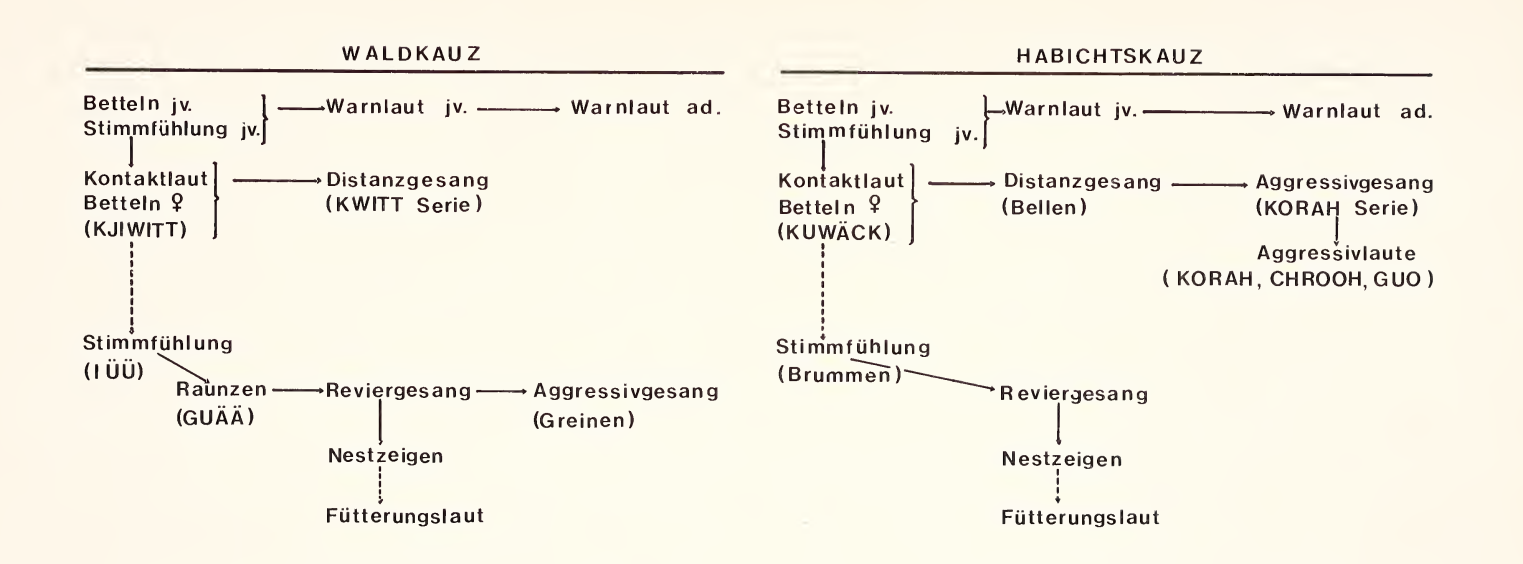
Im Verlauf der territorialen Phase der Herbstbalz äußern beide Käuze eine Reihe aggressiver Laute. Der Waldkauz setzt neben der erwähnten ,,kwitt"-Serie (Distanzierungslaut) einen krächzend und zwielend verzerrten Reviergesang ein (,,Greinen", Abb. 9), der mit dem Arbeitsbegriff ,,Aggressivgesang" versehen sei. Funktionell entsprechen dieser Äußerung die ,,Aggressivlaute" ,,chrooh", ,,korah" und ,,guo" des Habichtskauzes.

Unterschiede im Umfang des Stimminventares beschränken sich auf das Spektrum der Stimmfühlungs- und ,,Aggressivlaute" beider Arten. ♂ und ♀ verfügen jeweils über einen weitgehend identischen Lautschatz. Die Waldkauz-♀ sind von ihren ♂ akustisch nur an der rauheren Stimmlage unterschieden. Selbst der Kontaktlaut ,,kuwitt", der dem ♀ als ,,Bettellaut" dient, ist auch vom ♂ zu hören. Habichtskauz-♀ sind hingegen neben der rauheren Klangfarbe ihres Reviergesanges vor allem am Kontakt- und Bettellaut ,,kuwäck" zu erkennen, der dem ♂ fehlt.

Die Sonagraphie ermöglicht beim Versuch der Homologisierung den Vergleich der Stimmen nach dem ,,Kriterium der speziellen Qualität" (Wickler 1961, Immelmann 1976). Um aber auch das ,,Kriterium der Lagebeziehung" anwenden zu können, erscheint es mir von Vorteil, die Stimminventare beider Arten als Beziehungssysteme von Einzellauten unterschiedlichen Ähnlichkeitgrades darzustellen (Tab. 2). Der Vergleich zeigt als homoionome Lautpaare beider Eulen: Stimmfühlungslaut der Jungen — Kontaktlaut des ♀ (Abb. 3, 8; ,,Kriterium der ontogenetischen Gleichheit" Spemann & Peter in Wickler 1961); als homologe Paare: Kontaktlaut des ♀ — Aggressiv- bzw. Distanzierungslaut (,,korah" Habichtskauz; ,,kjiwitt" und ,,kwitt" Waldkauz) sowie Stimmfühlung — Reviergesang und Reviergesang — Nestlocken (nach ,,Kriterien der Qualität und Lage"). Analoge Lautpaare: ,,Aggressivlaute" von *Strix uralensis* und ,,Aggressivgesang" (,,Greinen") von *Strix aluco*. Erstere lassen sich vom Kontaktlaut, letzterer vom Reviergesang herleiten.

Interessant erscheint die Beobachtung, daß Habichtskäuze in der Voliere meist aggressiv auf Waldkauz-Laute reagieren und umgekehrt Waldkäuze (auch freilebende) das Rufen der anderen Art mit Greinen oder gar Angriffen beantworten. Bei einem ,,Mischpaar" umbalzten Habichts- und Waldkauz-♂ das Waldkauz-♀ in gleicher Weise. Die Zucht von Hybriden ist noch nicht ausgewertet.

Tabelle 2: Aufbau des Stimminventars bei Wald- und Habichtskauz



3. DER BALZVERLAUF

Zur Balz sei hier jedes Verhalten gezählt, das dem Anlocken, Beschwichtigen und Begatten eines Partners bzw. der Revierabgrenzung gegen Rivalen dient (vgl. Immelmann 1976), wobei die Motivationen Angriff, Flucht und Sex in wechselndem Verhältnis gleichzeitig auftreten (Tinbergen 1959). Mit Absicht wurde die Definition hier nicht auf die mit der Fortpflanzung unmittelbar in Zusammenhang stehenden Verhaltensweisen und Laute eingeschränkt, da die meisten Signale der „Balz" ambivalent geäußert werden, d.h. gleichzeitig anlockend (Partner) und abweisend (Rivale). Ihre aktuelle „Funktion" kann daher häufig erst nachträglich aus dem eingetretenen Effekt abgelesen werden.

3.1 Jahresphänologie der Balz

Die Rufaktivität ist sehr uneinheitlich über das Jahr verteilt, so daß sich einzelne Hauptphasen der Balz abgliedern lassen.

3.1.1 Rufintensität

Ein adult erworbenes Paar, dessen Balz über 6 Jahre registriert wurde, setzte jeweils am 30. 1., 1. 2., 7. 2. (∅ = 4. 2.) mit Balzrufen ein. Der Balzbeginn liegt in Europa im Februar (Mebs 1974), in Rußland im März (Dementiev & Gladkov 1966). Die Äußerungen sind zunächst auf die Aktivitätsschwerpunkte der Dämmerung beschränkt. Der Höhepunkt ist mit Brutplatzdemonstrationen und Kopulationen ab 19. 2. (∅ = 23. 2.) bzw. 21. 2. (∅ = 28. 2.) gegeben und hält bis zum Brutbeginn an (∅ = 30. 3.). Nach Stadler (1930) liegt der Höhepunkt in Ostpreußen in März—April. Wels (1912) wies auf die geringe Rufaktivität während der Brut hin. Bis zum Schlupf (∅ = 4. 5.) sind Balzrufe — von einzelnen Kontaktlauten zwischen den Partnern abgesehen — auf die Brutpausen des ♀ und die Nestbesuche des ♂ in der Dämmerung beschränkt. Intensiveres Rufen ist erst wieder mit Ausfliegen der Jungen (∅ = 1. 6.) zu beobachten und hält im ∅ bis 20. 8. an, wenn die Jungen allmählich selbständig werden. Die Brutperiode ist somit abgeschlossen, die Altvögel vermausern jetzt den Großteil des Kleingefieders.

Dem Beginn einer neuen Periode gesteigerter Rufaktivität gehen vereinzelte Äußerungen ab 14. 8. voraus, die im ∅ ab 29. 8. einsetzt. Der Höhepunkt der „Herbstbalz" ist durch grelle Aggressivlaute gekennzeichnet, wie sie ab 27. 8., 1. 9., 21. 9. zu hören sind und im ∅ um den 4. 10. ihr Maximum erreichen. Die letzten Äußerungen notierte ich am 23. und 25. 10. Die Winterpause wird nur an Schönwettertagen durch einzelne Rufe unterbrochen.

3.1.2 Einzellaute

Die Darstellung der Phänologie einzelner Laute gibt deutlich die unterschiedlichen Motivationen im Jahresverlauf wieder (Abb. 11). Im folgenden seien für 8 Lautäußerungen die Daten von 15 Jahreszyklen (maximal 6 Paare über 6 Kalenderjahre) angeführt und nach ihrer Funktion gruppiert (Extremwerte für erste und letzte Rufe je Saison).

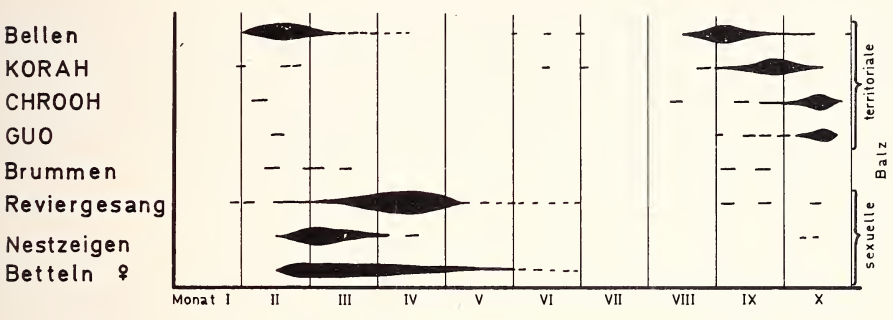


Abb. 11: Jahresphänologie der Laute.

B e l l e n : schwerpunktmäßig zu Beginn der Frühjahrs- und Herbstbalz. Frühjahr 22. 1. — 28. 3.; Herbst 28. 7. — 25. 10.

„k o r a h" - S c h r e i : Schwerpunkte an den Höhepunkten der Balzphasen. Frühjahr 22. 1. — 14. 3.; Herbst 22. 7. — 14. 10.

„c h r o o h" - S c h r e i : hauptsächlich zum Höhepunkt der Herbstbalz. Frühjahr 7. 2. — 22. 2.; Herbst 14. 8. — 25. 10.

„g u o" - S c h r e i : Verteilung ähnlich „chrooh"-Schrei. Frühling 28. 2. — 3. 3.; Herbst 22. 8. — 23. 10.

B r u m m e n : auf den Beginn der Balzphasen beschränkt. Frühling 22. 1. — 14. 3.; Herbst 5. 9. — 14. 10.

R e v i e r g e s a n g : schwerpunktmäßig zum Gipfel der Frühjahrsbalz (April). Frühling 9. 1. — 11. 5.; Herbst 20. 8. — 12. 10.

N e s t l o c k e n : auffällig zum Höhepunkt der Frühjahrsbalz und während der Brutpflege. Frühjahr 19. 2. — 30. 4. (♂).

K o n t a k t l a u t d e s ♀ : typisch während Frühjahrsbalz und gesamter Brutzeit. Frühling 15. 2. — 2. 4.; Herbst 10. 9. — 14. 10.

3.1.3 Die Phasen der Balz

Die Betrachtung der Jahresphänologie und der Rufintensität einzelner Laute zeigt deutlich eine Viergliederung der Rufaktivität, von der 3 Phasen als zur „Balz" und eine Phase als zur „Brutpflege" gehörend ausgeschieden werden können.

Die Dreiteilung entspricht in etwa jeweils dem Vorherrschen der Motivationen Angriff-Flucht während der Anpaarung im Winter, Sexualität während der Fortpflanzungsperiode und Angriff zur Reviermarkierung im Herbst. Nach Lautäußerungen und Funktion lassen sich die Phasen im Herbst und Winter am besten als „territoriale Phase" zusammenfassen und die Frühjahrsbalz als „sexuelle Phase" abtrennen.

Während der Herbstbalz finden sich massiert Balzhandlungen bzw. Lautäußerungen, die vornehmlich der Reviermarkierung, dem Abdrängen der Jungen und Vertreiben von Rivalen dienen (= 1. territoriale Phase). Diese setzt allmählich etwa Mitte August mit Selbständigwerden der Jungen ein. Ihr Höhepunkt ist Ende September/Anfang Oktober erreicht, wobei die Jungen jetzt stimmlich nicht mehr von den Altvögeln zu unterscheiden sind. Die Laute sind meist grell, kreischend und weittragend.

Die aggressive Stimmung zeigt sich im Sträuben der Bauch- und Rückenfedern, durch Vorspreizen des Schleiers, schlaffes Fächern der Flügel sowie Angriffsflüge gegen Partner und Ersatzobjekte. Typisch sind für diesen Abschnitt laute Wechselgesänge zwischen verschiedenen Paaren und grelle Duettgesänge innerhalb der Paare. Die Rufaktivität reicht auch auf die Tagesstunden. Gegen Mitte Oktober ebbt die Aktivität ab.

Die winterliche Ruhepause scheint nicht vom Wetter „erzwungen" zu sein, da die Eulen auch an milden Tagen im allgemeinen ruhig bleiben. Die Frühjahrsbalz setzt mit der 2. territorialen Phase punktuell bereits im Januar, voll ab Mitte Februar ein. Wiederum herrschen laute Rufe (Bellen) vor, doch gewinnt der Reviergesang beider Geschlechter gegenüber der 1. territorialen Phase breiteren Raum.

Eine klare Grenze läßt sich zur „sexuellen Phase" der Frühjahrsbalz nicht ziehen, doch ist sie etwa mit Einsetzen von Kopulationen und Nestinspektionen anzusetzen. Ab Februar treten Kontaktlaut des ♀ und Nestlocken von ♂ und ♀ mit dem Schwerpunkt Mitte März auf. Beim ♂ tritt allmählich der Reviergesang in den Vordergrund. Den Höhepunkt der „sexuellen Phase" stellen Duettgesänge (Reviergesang, „Betteln") der Partner und Nestdemonstrationen, wobei die Stimmen meist leise und weich und nur auf geringe Distanz zu hören sind.

3.2 Balz und Aktivität

Der Habichtskauz ist vorwiegend dämmerungs- und nachtaktiv. Zur Brutzeit erstreckt sich die Aktivität über den ganzen Tag. Stadler (1930)

und Kuhk (1942) hörten den Kauz am Tage rufen. Niemöller (1926), Hagen (1952) und Lundin (1961) beschreiben Jagdflüge bei Tag. Die Schwerpunkte der täglichen Aktivität liegen in der Dämmerung an Morgen und Abend, kleinere Maxima dazwischen vor und nach Mitternacht.

Der abendliche Aktivitätsbeginn liegt im Schnitt knapp nach Sonnenuntergang und wird während der Aktivitätshöhepunkte im Jahresverlauf auf die Zeit v o r Sonnenuntergang (vgl. Schäfer & Finckenstein 1935) und während der Aktivitätstiefpunkte auf die Zeit n a c h Sonnenuntergang verschoben (Abb. 12). Für die Endpunkte der täglichen Aktivitätsphase lassen sich geschlechtsspezifische Unterschiede erkennen. Abb. 12 b zeigt die Abweichungen für den abendlichen Aktivitätsbeginn zwischen ♂ und ♀, die im Jahresverlauf sehr unterschiedlich groß sind. Flügge Jungvögel werden noch vor Sonnenuntergang aktiv, erst mit Selbständigwerden gleichen sie ihren Rhythmus dem der Altvögel an.

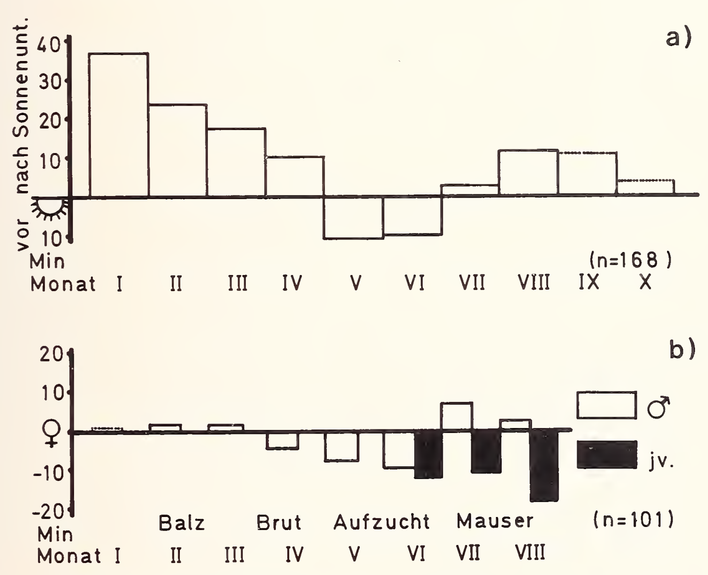


Abb. 12: a) Mittlerer Aktivitätsbeginn am Abend. b) Geschlechtsgebundene Unterschiede im abendlichen Aktivitätsbeginn.

Da die Balzphasen durch allgemein erhöhte Aktivität gekennzeichnet sind, stimmen die Jahresverteilungen der Flug- und Rufaktivität (Abb. 13) weitgehend überein. Die Minima der Flugaktivität liegen in den Wintermonaten und im Hochsommer nach Auflösung der Familie (Abb. 14). Während dieser Phasen ist die Eule auch kaum zu hören. Die Maxima entsprechen der Frühjahrs- und Herbstbalz sowie der Zeit der Jungenbetreuung.

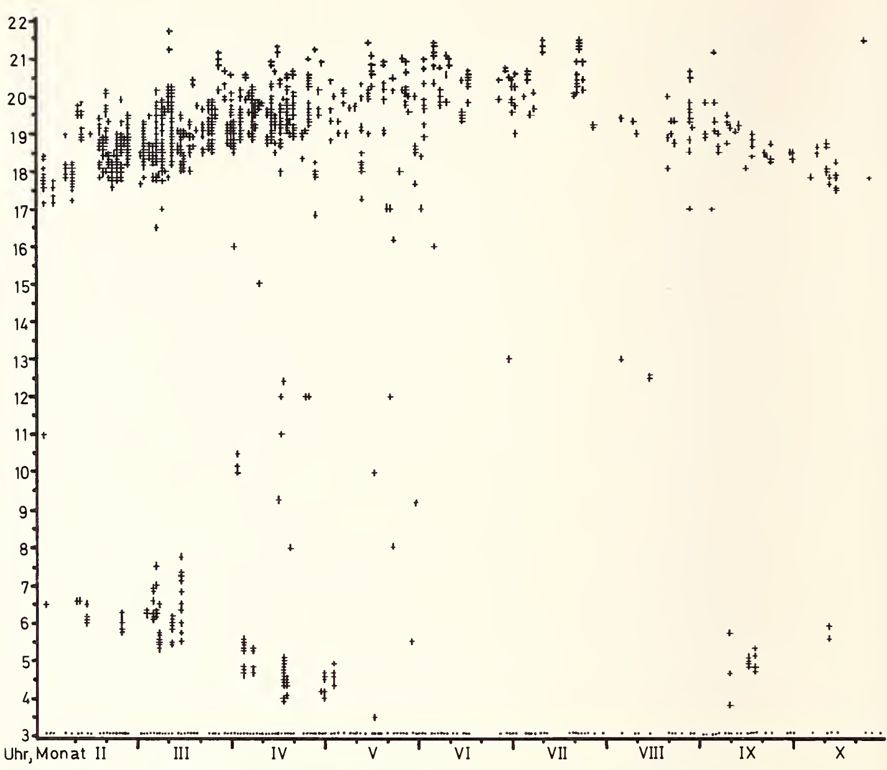


Abb. 13: Jahresphänologie der Rufaktivität. Die Daten sind für 1971—1975 zusammengefaßt, die Beobachtungstage sind durch Punkte an der Basis angegeben.

Die Darstellung der Ruf- und Flugaktivität (Abb. 13, 14) basiert auf den Werten der Aktivitätsgipfel in der Abenddämmerung (Aktivität pro 5 min Intervall). Die Abendwerte stellen für sich repräsentative Proportionen von Dauer und Intensität der täglichen Aktivität dar (Werte eines Paares über 5 Jahre zusammengefaßt). Auf Grund anderer Lichtverhältnisse in Skandinavien liegt das abendliche Maximum dort nach Mitternacht (0^{00}—0^{30}), ein zweites um Sonnenaufgang (Teiro 1959). Sicher sind die Werte für die Aktivitätsdauer verglichen mit freilebenden Käuzen allgemein etwas niedriger, da der Aufwand der Nahrungsbeschaffung in Gefangenschaft wegfällt.

Die Dauer der abendlichen Aktivitätsphasen ist geschlechtsspezifisch (Abb. 15). Der deutliche Einschnitt bei den ♀-Werten in April — Mai charakterisiert die Brut- und Huderphase, wo die Eule abends die Höhle oft nur für wenige min oder gar nicht verließ. Die Maximalwerte des ♂ liegen in der Aufzuchtperiode. Nach Gelege- oder Jungenverlust und Brutaufgabe beantwortet das ♂ die Anwesenheit des ♀ mit intensivem Nestlocken und leitet nicht selten eine neue Balz ein. Die Aktivitätsgipfel werden dann entsprechend verschoben, in keinem Fall reicht aber so eine „Nachbalz" über den Mai hinaus. Paare, die weder balzen noch brüten, zeigen keine nennenswerten Schwankungen der Aktivitätsdauer.

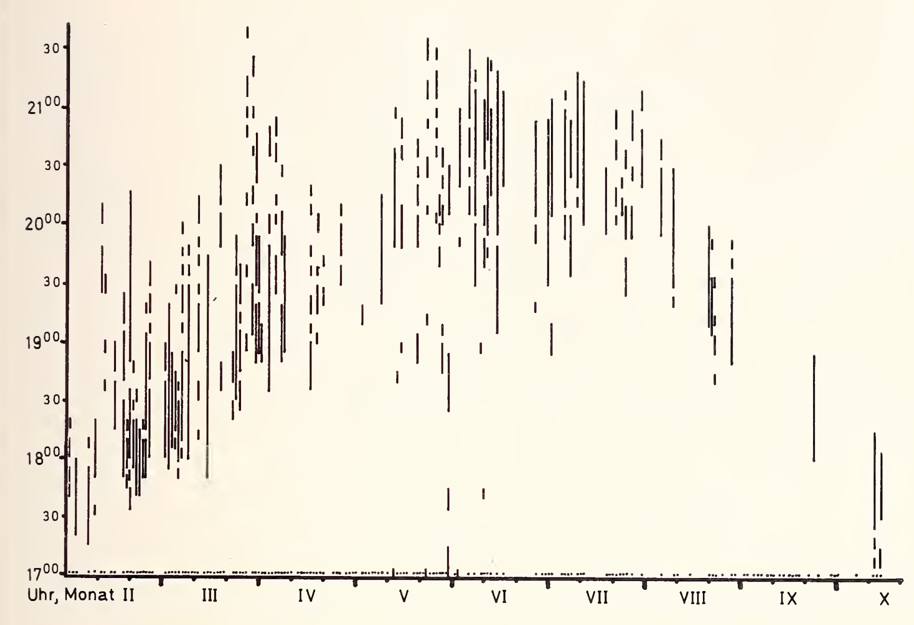


Abb. 14: Jahresphänologie der Flugaktivität. Daten von 1971—1975.

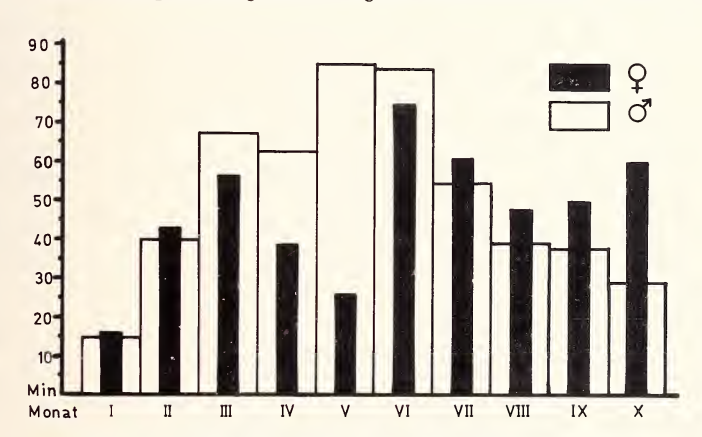


Abb. 15: Mittlere Dauer der abendlichen Aktivität.

Im Vergleich zum Habichtskauz zeigt die Jahresphänologie der Waldkauzbalz ebenfalls deutliche Intensitäts-Maxima in Herbst und Frühjahr und Minima während der Sommer- und Wintermonate, die den Balzverlauf in 3 Phasen gliedern. Unterschiedlich sind Dauer und Ausprägung der winterlichen Cäsur zwischen den beiden territorialen Phasen in Herbst und Winter. *Strix aluco* singt bei entsprechender Witterung nahezu während des ganzen Winters, so daß die Rufaktivität während des Herbstes nahtlos in die Frühjahrsbalz übergehen kann. Die Winterpause

ist in den milden Auwaldgebieten an der Donau z. B. kaum zu registrieren, während sie sich in schneereichen Mittelgebirgen mindestens auf Dezember und Januar erstreckt. In geschlossenen Räumen gehaltene Waldkäuze können im Anschluß an die Herbstbalz direkt zur Fortpflanzung schreiten und in November/Dezember erfolgreich brüten (H. Frey, briefl.)! *Strix aluco* erhält diese Winterpause offensichtlich nur durch die Witterung aufgezwungen, während sie bei *Strix uralensis* in der circadianen Rhythmik fester fixiert zu sein scheint.

4. DIE BALZ

4.1 Innerartliches Aggressionsverhalten während der „territorialen Balzphase"

Als revierbildender Einzeljäger ist der Habichtskauz, vergleichbar mit Waldkauz und Sperlingskauz, gegen Artgenossen äußerst aggressiv (vgl. Lack 1946). In den territorialen Balzphasen wird dies besonders augenfällig. Neben den schon beschriebenen Lautäußerungen setzen die Eulen Drohen, Angriffe und Verfolgungsflüge zur Revierabgrenzung ein. Unter Aggressivlauten und Brummen fixierte ein Paar zur Herbstbalz die Rivalen in der 30 m entfernten Nachbarvoliere, flog zwischen den Rufen erregt umher, nahm mitunter eine Drohstellung ein und schirkte sogar wie beim Zusammenprall. Freigesetzte Jungvögel, die die Voliere anflogen, veranlaßten ihre Eltern zu heftigen Aggressivlauten und erregten Angriffsflügen gegen das Gitter. Interessanterweise unterschieden die Habichtskäuze dabei Artgenossen nicht von Waldkäuzen. Umgekehrt attackierten freilebende Waldkäuze die Habichtskäuze in der Voliere mit Greinen, „kwitt"-Reihen und zwielendem Kreischen. Handaufgezogene Käuze attackieren auch den Pfleger mit Balzbeginn.

Während der Anpaarungsphase im Spätwinter sind die aggressiven Handlungen vorwiegend gegen den Partner gerichtet, wobei das ohnehin größere ♀ meist auch aktiver ist. Im einfachsten Fall fixiert ein Kauz den anderen mit gesträubtem Rückengefieder und knappt. Bei höherer Intensität fliegt er den Artgenossen knappend oder mit Reviergesang direkt an, streift ihn mit vorgestreckten Krallen in raschem Vorbeifliegen oder umkreist ihn rüttelnd in engen Spiralen. Der defensive Vogel weicht entweder sofort schirkend aus oder droht mit gesträubtem Bauch- und Rückengefieder, plustert Hals und Kopf und fixiert den Angreifer in flacher Vorlage. Nach wiederholten Verfolgungsflügen läßt der gejagte Kauz die Schwingen schlaff hängen und hechelt mitunter in aufrechter Haltung. Durch Losrennen auf dem Ast, Zerren am Schnabel und Anrempeln vertreibt z. B. eine Eule die andere vom Schlafplatz. Das Verhalten eines Paares unterscheidet sich nicht von dem einander unbe-

kannter oder gleichgeschlechtlicher Tiere. Angriffsflüge treten beim ♀ gehäuft zur Herbstbalz, bei Nestdemonstrationen des ♂ und nach der Kopula auf. Das ♂ greift vor allem nach der Paarung und während der Führungszeit an.

Neben diesem direkt gegen den Artgenossen gerichteten Aggressivverhalten zeigen die Eulen übertrieben heftige Beutebearbeitung und wuchtige Landungen, die von Gefiedersträuben und Knappen begleitet sind und durchaus wie aggressive Handlungen gegen ein Ersatzobjekt wirken. So schwenkten die Eulen im Angriffsflug mitunter knapp vor dem Partner ab, um laut knallend in den Ast neben diesem einzukrallen. Auch griffen sie tote Beute im Sturzflug wiederholt an und walkten sie kräftig, nachdem sie den Partner angesungen oder angedroht hatten. In vielen Fällen war es aber nicht möglich, affektreiche Landungen, Einkrallen und Angriffe auf tote Objekte von Beuteerwerbshandlungen im Spiel und am Ersatzobjekt zu unterscheiden.

4.2 Die sexuelle Balzphase

Die Verhaltensweisen und Laute sind nistplatz- oder partnerbezogen. Hierzu zählen soziale Gefiederpflege, Nestdemonstrationen, Beuteübergaben und Kopulationen.

4.2.1 Sozialverhalten

Die Eule lebt als Einzelgänger, weshalb sich Sozialkontakte auf Partner und Junge beschränken. Verpaarte oder einander gut bekannte Individuen suchen einen gemeinsamen Schlafplatz auf. Der Individualabstand ändert sich im Jahresverlauf deutlich und spiegelt die Balzaktivität wider. So saßen ♂ und ♀ eines alten Paares im Winter in mindestens 1 m Abstand (meist 4 m) auf demselben Ast. Ab Februar rückten sie auf 20—50 cm aneinander heran, während sie zum Höhepunkt der Balz (Ende März/ Anfang April) meist in engem Körperkontakt schliefen. Während der Führungszeit schläft nicht selten die ganze Familie in engem Kontakt. Sind die Jungen etwa 10—12 Wochen alt, weichen sie den Altvögeln und umgekehrt jene den Jungen aus. Die Eltern schlafen dann in geringem Abstand (20—50 cm), von den Jungen getrennt. Nach der Herbstbalz distanzieren sie sich deutlich, wobei manche ♀ besonders aggressiv, manche ♂ auffallend ängstlich sind. Zwei zusammengewöhnte ♂ verhielten sich weitgehend wie ein Paar, selbst ein Waldkauz-Habichtskauz- „Mischpaar" schlief in engem Kontakt. Hingegen halten einander fremde Individuen einen Mindestabstand von 1,5—2,0 m.

Aktive Kontakte suchen die Eulen vor allem bei der sozialen Gefiederpflege. Dabei schmiegen sie sich aneinander (parallel oder gegenseitig, oder Gesicht gegen Gesicht stehend) und kraulen mit dem Schnabel Schleierrand, Augen- und Ohrregion, seltener Stirne, Nacken, Schulter, Kehle, Hals, Brust und Schwanz des Partners. In wenigen Fällen hielt die aktive Eule gleichzeitig das Brustgefieder des Partners mit einem Bein fest. Das Schnäbeln kann man als Kraulen der Schnabelregion werten.

Gegenseitiges Kraulen dauert bis zu 10 min, wobei sowohl ♂ als auch ♀ beginnen können. Das Kraulen eines Partners wird vom zweiten passiv geduldet oder durch Kraulen beantwortet. In vielen Fällen ging das Verhalten aus der eigenen Gefiederpflege in engem Kontakt sitzender Vögel hervor. Während des Kraulens sträuben die Eulen mitunter Rücken- und Bauchgefieder wie bei der Beutebearbeitung oder bei innerartlicher Aggression. Beißt ein Kauz zu kräftig, schirkt der zweite abwehrend oder flieht.

Die hohe Aggression muß während der „sexuellen Phase" abgebaut werden, um die Paarung zu ermöglichen. Der Individualabstand der Partner und die Handlungen sozialer Gefiederpflege zeigen in der Kontakthäufigkeit gleiche Jahresphänologien wie die aggressiven Äußerungen. Hier drängt sich die Vermutung auf, daß soziale Kontakte beschwichtigen und die innerartliche Aggression vom Partner abhalten helfen.

Solche Konflikte äußerten sich z. B. auch in rascher Folge sozialer Kontakte auf aggressive Handlungen gegenüber dem Partner. Nachdem ein ♀ sein ♂ heftig attackiert, verfolgt oder ihm gar ein Federbüschel ausgerissen hatte, streckte es sich sogleich zum Kraulen vor. Umgekehrt kann auf intensives Kraulen abrupt heftiges Zubeißen, In-den-Ast-Krallen oder Angriff folgen. Der defensive Vogel streckt sich mitunter plötzlich dem Angreifer entgegen und krault ihn im Gesicht — offensichtlich beschwichtigend.

4.2.2 Nestdemonstration

Bereits während der Herbstbalz, sporadisch im Winter, regelmäßig erst mit Beginn der Frühjahrsbalz inspizieren die Altvögel die Nisthöhlen. Wiederholt schlüpfen sie ein und aus und deponieren auch Beute. Um das Beuteverstecken von Nestinspektionen der Balz besser trennen zu können, rechne ich nur Einflüge mit Nestbauhandlungen oder Nestlocklauten.

Zum Muldenscharren fliegen ♂ wie ♀ frühestens ab 31. 1. stumm an die Höhle. Während ein Kauz einschlüpft, starrt ihm der zweite erregt nach. Während der Anpaarungsphase vermeiden die Käuze ein Zusammentreffen in der Höhle. Nur bei einem langjährig erfolgreich brütenden Paar führten ♂ und ♀ die Inspektionen gemeinsam aus. Für 5 Perioden

setzten Nestbauhandlungen mit Scharren, Nagen und Hudern durchschnittlich um den 20. 2. voll ein. Die hohl klingenden Nestlocklaute bringt das ♂ im Schnitt erst ab 27. 2. (n = 7 Perioden), das ♀ stimmt ab 2. 3. ein. Stehen mehrere Brutmöglichkeiten zur Verfügung, werden sie wechselweise aufgesucht und „getestet". Das Muldenscharren hält während der gesamten Balz bis zur Eiablage an. In einem Fall schüttete das ♂ das Gelege durch fortdauernden Nestbau zu. Während der Jungenaufzucht erweitert das ♀ die Höhle gelegentlich durch Nagen. Später tritt Scharren und Mulden nur nach Brutverlust oder -aufgabe wieder auf.

Mit fortschreitender Balz wird der Nest- und Partnerbezug der Nistplatzdemonstration immer deutlicher. Folgende Phasen konnten beim ♂ beobachtet werden:
♂ fliegt Schlupfloch an, schaut rufend hinein;
♂ scharrt und nagt am Höhlengrund, kommt ans Flugloch, schüttelt Holzspäne aus und lockt;
♂ lockt in der Nistmulde (mit und ohne Beute);
♂ fixiert ♀ während des Rufens, im Flugloch oder oberhalb der Höhle;
♂ lockt auf einem Ast, sobald sich das ♀ der Höhle nähert;
♂ lockt auf einem Ast neben dem ♀ sitzend.
Das ♀ äußerte die Lockrufe in oder vor der Höhle, mitunter im Duett mit dem ♂.

4.2.3 Beuteübergabe

Vom Einsetzen des Nestlockens bis zum Ende der Nestlingszeit wird das ♀ vom ♂ mit Beute versorgt. In der Voliere fällt die Abhängigkeit des ♀ durch das reiche Futterangebot weg, weshalb keine Rückschlüsse auf seine Jagdbeteiligung während der Brutzeit gezogen werden können.

Als indirekte Beuteübergabe kann das Deponieren von Beutestücken am prospektiven Brutplatz während der Nistplatzdemonstration angesehen werden. Zur direkten Übergabe meldet sich das ♂ mit kurzen, weichen Strophen des Reviergesanges oder mit Nestlocken an. Es bietet dem „bettelnden" ♀ die Beute mit gehobenem und vorgestrecktem Kopf im Schnabel an. Das ♀ übernimmt ebenfalls mit dem Schnabel. Nimmt es nicht ab, so wird es gelegentlich vom Partner verfolgt, der die Beute jeweils durch Hochheben präsentiert und diese letztlich gegen Flanke, Kopf oder Schnabel des ♀ „bohrt". Nachdem ein ♂ innerhalb von 20 min dem ♀ 11 x gefolgt war, ließ es beide Flügel erschöpft hängen und legte die Beute ins Depot. Umgekehrt kann das ♀ den Partner unter monotonem Betteln lange verfolgen, wobei es manchmal sogar eine leicht drohende Haltung zeigt und das ♂ auch kräftig am Schnabel zerrt. In einigen Fällen folgte auf die Übergabe gegenseitiges Kraulen, meist halten die Partner aber Distanz.

Ich registrierte auch Übergaben des ♀ an das ♂, ja sogar wiederholtes, wechselweises Übergeben einer Beute in kurzem Abstand. Eine Ratte wurde bis zu 6 x kurz nacheinander zwischen den Vögeln hin und her ge-

reicht. Die Beuteübergaben erfolgen nach Nistplatzlocken oder Kopula, auf Betteln von ♀ oder Jungen; darüberhinaus fliegt das ♂ den Brutplatz von sich aus mit Beute an. Während Brut und Aufzucht finden die Übergaben sowohl außer- wie innerhalb der Bruthöhle statt.

4.2.4 Kopulation

In allen beobachteten Fällen fand die Begattung außerhalb der Höhle auf einem Ast statt. Sie wird meist durch den Duettgesang der Partner eingeleitet (♀ Reviergesang oder „Betteln", ♂ Reviergesang oder Nestlocken). Der Gesang des ♂ ist leise, weich und verhalten. Mit kürzer werdenden Intervallen werden letztlich nur noch die 1. Silben jeder Strophe aneinandergereiht. Der Wechselgesang ist meist kurz und dauert im längsten Fall über 1 min. Noch bei den letzten Rufen springt das ♂ ab und fliegt das ♀ direkt an, wobei es sich während der Landung auf dessen Rücken um 180° dreht. Unter heftigem Flattern erfolgt der Kloakenkontakt im schrägen Seitenhang. Gleichzeitig ist ein schrilles Zwitschern zu hören (vgl. S. 16). Nach der Paarung verharrt das ♂ kurz, bringt 1—2 Strophen des Reviergesanges und fliegt ab. In einigen Fällen nahm es nun eine Haltung mit schlaff hängenden Schwingen ein.

Das ♀ beugt sich noch vor dem Anfliegen des ♂ horizontal vor, senkt den Kopf und hebt etwas den Stoß, manchmal krümmt es während des

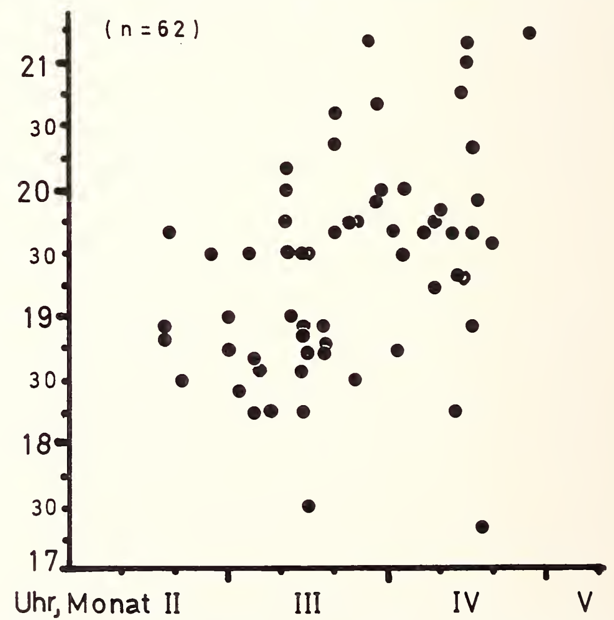


Abb. 16: Zeitpunkt der Kopulationen. Paarungen sind meist knapp nach dem abendlichen Aktivitätsbeginn zu beobachten.

Aktes den Kopf zu dem des ♂ hoch. Nach erfolgter Kopula bleibt es noch 1—60 sec (max. 20 min) in unveränderter Stellung, auf die Komforthandlungen folgen. Der gesamte Ablauf geht rasch und — bis auf das schirkende Zwitschern — auch relativ leise vor sich. Der Akt dauert von Anfliegen bis Abfliegen des ♂ kaum länger als 3—5 sec.

Während einer Aktivitätsphase am Abend registrierte ich meist 1—2 Begattungen, selten 3, die in Intervallen von 2—116 min folgten (∅ = 41 min, n = 17). Ihr Zeitpunkt liegt meist knapp nach dem Aktivitätsbeginn (Abb. 16).

In geraffter Form seien hier zum Vergleich Balz und Balzverlauf beim Waldkauz dargestellt. Aggressive Reaktionen auf fremde Artgenossen treten ganzjährig auf. Die Jungen kommen zwischen Juli und August in den Stimmwechsel und werden während der Herbstbalz aus dem elterlichen Revier abgedrängt (Jokisch & Borchardt 1968). Die territoriale Phase ist durch die Lautäußerungen „kiwitt"-Serie, Reviergesang, „Greinen" und „Kollern" charakterisiert. Es kann zu tätlichen Rivalenkämpfen kommen. Selbst Partner zeigen zu dieser Jahreszeit nur losen Sozialkontakt und meiden Berührungen (Southern 1970).

Die Paarbildung erfolgt bereits im Herbst (Wendland 1963). Die sexuelle Phase der Balz gliedert sich in Nestlocken (Kollern), Beuteübergaben und Kopulationen. Neben dem Reviergesang verfügt das ♂ über einen demonstrativen Flügelschlag, wenn nicht sogar Flügelklatschen (Geroudet 1947). Wendland (1963) beschreibt einen Höhenflug, der möglicherweise mit der Balz in Zusammenhang steht. Die Partner singen duett-artig; ♂: Reviergesang, Aggressivgesang (Greinen), Kollern, Raunzen; ♀: Kontakt- und Bettellaut, Stimmfühlung, Kollern, Greinen. Zur Kopula äußern die Käuze vorwiegend zwielend, kreischend fauchende Laute (Schirken, Greinen, Raunzen, Kollern; vgl. Hosking & Newberry 1945). Die lautstarke Balz dauert bis zur Eiablage an (Wendland 1963).

Im Artvergleich treten nur geringfügige Unterschiede in Erscheinung. Die Handlungsabläufe bei Kopulation, Beuteübergabe und Nestzeigen sind bei beiden Arten weitgehend gleich. Der Waldkauz übertrifft während der Paarungseinleitung die unauffällige „Intimbalz" des Habichtskauzes bei weitem an Lautstärke. In dieser Situation äußern die Waldkäuze zahlreiche Aggressivlaute, während beim Habichtskauz nur wenige Strophen von Reviergesang (♂) und Kontaktlaut (♀) vorgetragen werden. Das Habichtskauz-♀ äußert den Reviergesang regelmäßig bei inner- und zwischenartlichen Auseinandersetzungen, selten zur Balz, hingegen ist der Reviergesang des Waldkauz-♀ nur ausnahmsweise und dann ebenfalls bei Rivalenkämpfen zu hören.

Akustische Nistplatzdemonstrationen sind von allen heimischen Eulenarten bekannt. Während die ♂ von Uhu, Schnee-Eule und Sperlingskauz den Fütterungslaut gleichzeitig als Nestlocklaut einsetzen, äußert der Steinkauz ein davon abweichendes „Zicken", der Rauhfußkauz einen „rollernden" (vgl. König 1968), die Zwergohreule den „monotonen"

Reviergesang (vgl. Koenig 1973). Der Waldkauz bringt in vergleichbarer Situation das „Kollern", das auch die Begattung einleitet (vgl. Wendland 1970). Im Vergleich zu diesen Arten verfügt der Habichtskauz über einen spezifischen Lockruf bei der Nistplatzdemonstration.

5. BRUT UND BRUTPFLEGE

Der Habichtskauz erlangt noch vor Vollendung des 1. Lebensjahres die Brutreife. Vermutlich ist er aber schon zur 1. Herbstbalz (6. Lebensmonat) geschlechtsreif. In Gefangenschaft brüteten im 1. Lebensjahr ein handaufgezogenes Paar und 4 Paare aus der „Naturbrut" erstmals erfolgreich. Ein 6. Paar brachte die Jungen zum Schlupf, zog sie aber nicht groß, ein 7. Paar bebrütete unbefruchtete Eier. Im Freiland wies Lagerström (1969) das Brüten eines 11 Monate alten ♀ nach.

Die Art lebt in Einehe, vermutlich Dauerehe (vgl. Lundberg 1977). In Gefangenschaft kann Polygamie durch Gruppenhaltung erzielt werden. So brüteten 1976 im Tierpark Berlin 2 ♀ mit 1 ♂ erfolgreich (D. Minnemann, briefl.). Heinroth (1934) hielt 1 ♀ mit 2 ♂, die beide das ♀ zur Brut versorgten. Bei langjährig verpaarten Tieren sind die Zunahme sozialer Kontakte, die Abnahme aggressiver Handlungen, die Steigerung und Stabilisierung der Bebrütungsintensität und der Aufzuchtrate von Jahr zu Jahr auffällig.

5.1 Eiablage

Da sich die Eulen während der Lege- und Brutperiode als sehr störungsempfindlich erwiesen, mußte auf genaue Kontrollen in der Bruthöhle verzichtet werden, weshalb für Ablage und Brutdauer teilweise nur Näherungswerte erhalten wurden. Vor Legebeginn häufen sich die Nestbesuche. Das ♀ liegt für mehrere Stunden in der Nistmulde, scharrt und nagt gelegentlich. 4—5 Tage vor dem 1. Ei bleibt es oft ganztägig in der Höhle. Weiters ist die bevorstehende Ablage an auffällig gesteigerter Wasseraufnahme, Anschwellen des Bauches bzw. schwerfälligem Flug ersichtlich.

Von 11 Erstgelegen fiel der Legebeginn frühestens auf den 6. 3., der späteste auf den 20. 4. (Mittel = 31.3.). Merkwürdigerweise stammen beide Extremwerte jeweils von Erstbruten einjähriger Vögel. Die Daten seien kurz mit Volierenbruten aus Tiergärten verglichen: Legebeginn in Nürnberg 13. 3., 1. und 3. 4. (Seitz 1966, Ceska 1974); Tierpark Berlin 23., 24. 4. (D. Minnemann, briefl.); Zoo Berlin 13. 3. (Heinroth 1934).

Dreimal erfolgte ein Nachgelege nach Brutaufgabe mit Legebeginn am 26. 3., 4. und 12. 5. Die Intervalle zur Erstablage betrugen 12, 26 und ca. 60 Tage, die zur Brutaufgabe 7, 19 und ca. 31 Tage (26 Tage nach Ab-

schluß des Erstgeleges bei Heinroth 1934, etwa 1 Monat auf den Verlust des Geleges bei Hagen 1968).

In der Regel dürfte das Legeintervall 2—3 Tage dauern (Mittel = 2,6 Tage, n = 7 Intervalle). 1977 fanden sich das 1. Ei am 14. 3., das 2. am 17., das 3. am 20. in der Höhle. Infolge einer Störung durch einen Fuchs verlegte das ♀ das 4. Ei auf den Volierenboden (um den 23. 3.) und legte das 5. Ei etwa am 25., das 6. Ei am 28. 3. in die Höhle. Im Schrifttum werden 2 Tage bei Christoleit (1928) und Seitz (1966), 3 Tage bei Hagen (1952), 3—5 Tage bei Niethammer (1938) als Intervalle angegeben.

Insgesamt legten die Eulen in den Volieren von 1970—1977 58 Eier, wobei in Erstgelegen einmal ein Ei, fünfmal zwei, sechsmal drei, dreimal vier, je einmal fünf und sechs Eier; in Ersatzgelegen je einmal zwei und vier Eier vorkamen (Mittel = 3,2 Eier/Erstgelege; Eimaße (n = 6): Mittel = 42,8 x 51,5 mm; min = 41,5 x 50,6 mm bzw. 42,5 x 50,1 mm; max = 43,9 x 52,5 mm bzw. 42,1 x 53,9 mm). Die Legeleistung hängt nicht nur von der Futterversorgung, sondern auch vom Grad der Eingewöhnung und der Störungen durch benachbarte Rivalen ab.

Paar Nr. 2, das in einer Voliere 30 m von Paar Nr. 1 untergebracht war, balzte nur verhalten, solgange das 1. Paar sang, und folgte deshalb mit dem Legebeginn dem Paar 1 um 5—10 Tage nach. Das ♀ legte meist nur 1—2 Eier, brütete sehr unruhig und gab die Brut wiederholt auf. Paar 2 zog in 3 Jahren nur 1 Junges groß, Paar 1 im selben Zeitraum 9! Beobachtungen über ganzjähriges aggressives Verhalten zum Nachbarpaar machten wahrscheinlich, daß die Eulen unter Streß litten. 1977 brütete Paar 2 nach einer Isolierung normal und erfolgreich!

Wie der Habichtskauz erreicht auch der Waldkauz die Brutreife vor dem 1. Lebensjahr (vgl. Linkola & Myllimäki 1969). Beide Arten leben normalerweise in Ein- und Dauerehe, doch wurden Fälle von Polygynie bekannt (z. B. Scherzinger 1968). Während in Mitteleuropa die Eiablage des Waldkauzes durchschnittlich Anfang bis Mitte März erfolgt (Mebs 1974; Habichtskauz Anfang März — St. Danko, briefl.), setzt sie in Skandinavien erst Anfang April ein (Aberg 1974; Habichtskauz Mitte April — Linkola & Myllimäki 1969, Hagen 1952). In Mittel- und Osteuropa betragen die Gelegegrößen des Waldkauzes 3—4 Eier, die des Habichtskauzes 2—3 Eier (Henrici 1928, St. Danko, briefl.). In Nordeuropa erhöht die kleinere Art die Anzahl auf bis zu 9 Eier (Linkola & Myllimäki 1969; Habichtskauz maximal 6 Eier — Niethammer 1938). Somit brütet der Habichtskauz im mitteleuropäischen Überlappungsgebiet etwa gleichzeitig, im nordeuropäischen durchschnittlich später und mit kleinerem Gelege als der Waldkauz.

5.2 Brut

Während der Legezeit schwankt die Festigkeit der Bindung des ♀ ans Gelege stark. Einige ♀ schlüpfen lediglich zur Eiablage in die Höhle, andere verweilen täglich für viele Stunden darin. Bei einem Nachgelege blieb ein ♀ erst ab dem 4. Ei auf dem Gelege. Da gut eingewöhnte und bruterfahrene ♀ schon vor Legebeginn in der Höhle bleiben und die Eier auch während der Legeperiode bedecken, dürfte dieses Verhalten arttypisch und die Abweichungen störungsbedingt sein. Der Bebrütungsbeginn wird im Schrifttum mit Ablage des 1. Eies bei Mebs (1974), Wels (1812), Hagen (1952), St. Danko (briefl.); mit dem 3. Ei bei Heinroth (1934) festgesetzt.

Es gelang mir bisher nur in einem Fall, den tatsächlichen Brutbeginn festzustellen. Ansonsten kann die erste Abgabe der Brutlosung als Hinweis für das Einsetzen der Brut gelten. Da die Brutdauer nur ungefähr bekannt ist, bleibt auch eine Rückdatierung nach dem Schlupftermin nur bedingt verwendbar. Hagen (1952), Harrison (1975) und Mebs (1974) geben zwar 27—29 Tage, Hortling (1929) und Christoleit (1928) 28 Tage an, was im Rahmen der Daten verwandter Arten liegt, doch sind die Werte zu niedrig gegriffen.

Im Nürnberger Tiergarten erfolgte der Schlupf 35 Tage nach Legebeginn (Seitz 1966). Bei 6 Bruten meiner Käuze betrug das Intervall zwischen Ablage des 1. Eies und Schlupf des 1. Jungen 35—42 Tage (∅ = 38,6 Tage). Diese hohen Werte lassen annehmen, daß das ♀ das Gelege anfangs nur bedeckt, ohne es zu wärmen (vgl. Heinroth 1934). 1973 entnahm ich das Gelege 27 Tage nach dem geschätzten Brutbeginn. Bei weiterer Bebrütung im Brutschrank (36,7 °C, 80 % Luftfeuchtigkeit) schlüpften die Jungen erst am 35. Tag. Aus dem kleinen Schlupfintervall (∅ = 0,25 Tage, n = 6 Junge) muß auf einen Bebrütungsbeginn nach Vollendung des Geleges geschlossen werden.

1977 entnahm ich 2 unbebrütete Eier und ließ sie von einem Waldkauz erbrüten. Am 29. Tag waren sie angepickt, zwischen 30. und 31. Tag schlüpften beide Jungen. Vom selben Gelege legte ich 3 ebenfalls unbebrütete Eier dem Habichtskauz-♀ unter, wo die Jungen nach genau 35 Tagen schlüpften! Somit konnte demonstriert werden, daß so nahe verwandte Arten unterschiedliche Bruttemperaturen erzeugen!

Nur das ♀ brütet. Es liegt mit gesenktem Kopf, geschlossenen Augen und geplustertem Gefieder über dem Gelege. Der Stoß wird senkrecht an die Höhlenwand gelehnt (vgl. Christoleit 1928). Die Eule ändert öfter die Körperrichtung ohne Bezug zum Flugloch. Sie brütet in der Regel sehr fest (Wels 1912, St. Danko, briefl.) und läßt sich auf offenen Greifvogelhorsten sogar einschneien (Lundberg 1974). Während der Brutzeit registrierte ich 0—1 Pause pro Abend, meist fiel je eine auf die Morgen- und

Abenddämmerung. Mit fortschreitender Bebrütung sinkt die Dauer der Pausen rasch ab. In der 1. Woche blieb das ♀ bis zu 40 min, später nur 5—10 min außerhalb der Höhle.

In den Brutpausen führt das ♀ hastige Putzbewegungen, Kratzen, Schütteln und Trinken aus. Nach mehreren Rundflügen löst es sich in der nistplatz-fernsten Ecke, indem es den Schwanz hochklappt, den Körper unter „Schwanzkurbeln" zurücksenkt und eine große Menge flüssigen Kotes ausspritzt. Ist die Abgabe der „Brutlosung" durch Verhärtung des Kotes erschwert, preßt der Vogel mit sichtbarer Anstrengung unter Knappen nach mehreren Astwechseln, zwischen denen Wasser aufgenommen wird. Merkwürdigerweise gibt während der Brut- und Nestlingszeit gelegentlich auch das ♂ auffallend große Mengen flüssigen Kotes ab, obwohl es nicht wie das ♀ gezwungen ist, die Exkremente 10—15 Stunden lang zu speichern!

Während dieser Pausen schlüpft das ♂ mitunter in die Höhle. Ob es dort das Gelege tatsächlich bedeckt oder nur inspiziert, konnte ich nicht feststellen. Seine Aufenthalte in der Höhle waren mit ∅ 2 min wohl zu kurz, um von einer Brutbeteiligung sprechen zu können (vgl. Hortling 1929). Die Extreme schwankten bei 9 Werten zwischen 0,5 und 4,0 min, nur einmal dauerte der Nestbesuch 31 min. Unter Einbeziehung dieses Wertes erhöht sich das Mittel auf 5,3 min. Vermutlich dienen die Nestbesuche des ♂ einer Vermeidung von Frostschäden durch Abdecken des Geleges, wie es Mebs (1974) und Robitsch (in Heinroth 1934) beschreiben.

Einige Hinweise über Brut und Schlupf ergab die künstliche Aufzucht. Bei einer Bruttemperatur von 37,5—37,9°C starben nach anfangs guter Entwicklung jeweils 2 Eier nach 2 Wochen bzw. 4 Eier nach 3 1/2 Wochen Bebrütung ab. Nach Reduktion der Temperatur auf 36,5—36,7°C (Luftfeuchtigkeit in allen Fällen 80 %, Wenden der Eier 3x täglich) schlüpften die Jungen aus einem Zweiergelege mit gutem Erfolg.

Im Brutapparat erbrütete Junge strampelten bereits 5 Tage vor dem Schlupf heftig und schirkten beim Schütteln des Eies. 3 Tage vor der Geburt zeigte sich die erste Delle in der Schale, einen Tag vor dem Schlupf hörte ich bereits Bettelrufe.

In den meisten Fällen zerknabbert das ♀ die Eischalen und rollt die faulen bzw. lauteren Eier aus der Brutmulde. Auch bei wiederholtem Zurückrollen dieser tauben Eier fanden sie sich bei späteren Nestkontrollen wieder am Muldenrand. Ein Hinaustragen von Eiern, Schalen, Gewöllen oder Kot wurde nicht beobachtet.

Der Schlupf der Jungen ist an der Änderung des Tagesrastplatzes des ♂ erkennbar. Schlief es bisher im gedeckten Einstand, so wählt es jetzt ei-

nen exponierten „Wachposten", von dem aus es mit dem ♀ Stimmkontakt hält.

Auch das Waldkauz-♀ sitzt schon einige Tage vor Legebeginn zeitweise im Nest (Stülcken 1961). Es brütet ab 1., seltener 2. oder 3. Ei (Southern 1970, Ritter et al. 1973, Stülcken 1961). Bei beiden Arten brütet nur das ♀. Daß die Brutdauer beim Habichtskauz trotz gleicher Bebrütungsintensität, relativ kleinerer Gelege und zusätzlicher Betreuung durch das ♂ durchschnittlich 35 Tage, beim Waldkauz aber nur 29 Tage (z. B. Siegenthaler 1956, Heinroth 1922, Southern 1970) ausmacht, dürfte auf arttypische Unterschiede der Bruttemperaturen zurückzuführen sein.

5.3 Brutpflege

Die Intensität des Huderns entspricht während der 1. Nestlingswoche weitgehend der der Bebrütung. Das ♀ verläßt die Bruthöhle bloß ein- bis zweimal pro Tag, um zu fressen, zu trinken und sich zu lösen. Bei künstlicher Aufzucht wurde die Temperatur nach den Reaktionen der Nestlinge geregelt. Sie betrug am 1. Lebenstag 35,7—37,0°C, am 2. 34,0—35,5°C, am 3. 33,0—35°C, am 4. 31,0—32,5°C. Am 8. Tag wurde sie auf 30°, am 11. auf 28°, am 15. auf 23—26° gesenkt. Ab dem 24. Tag kamen die Eulen ohne Wärmung aus.

Ein unfreiwilliges Experiment zeigt die Robustheit der Nestlinge und ihre Wärmeabhängigkeit vom Altvogel. Bei der Aufzucht fiel am 9. Lebenstag die Wärmelampe aus. Nach 3—4 Stunden war die Außentemperatur auf + 13°C gesunken. Die Jungeulen lagen in wächserner Starre zusammengekauert, atmeten schwach und in großen Intervallen. Ab und zu schirkten sie matt. Nach langsamer Erwärmung im Brutschrank atmeten sie nach 40 min wieder rascher und zitterten am ganzen Körper heftig. Nach 2 1/2 Stunden versuchten die Eulen bereits zu fressen, würgten die Bissen jedoch wieder aus. Nach insgesamt 5 1/2 Stunden saßen sie aufrecht und fraßen normal.

Bei Naturbruten in der Höhle konnte nicht kontrolliert werden, wann das ♀ über den Jungen saß. Ein 11 Tage altes Junges, das in einer halboffenen Obstkiste zur Welt kam, lag bereits langfristig vor dem Brustgefieder des ♀. Bei Freilandbruten wurde das Junge bis zum 10. Lebenstag vom ♀ fest bedeckt (Holmberg 1974, Wels 1912). Mit Schlüpfen der Jungen intensivierte das ♂ Nestinspektionen und Beuteübergaben. Es blieb bis zu 1 Stunde lang bei ♀ und Jungen in der Höhle. Das ♀ wehrte in keinem Fall den Partner ab.

Ab der 2. Nestlingswoche verlängern sich die Huderpausen deutlich. In 2 Fällen flog das ♀ ganz durchnäßt nach dem Bad in die Höhle ein! In der 3. Woche blieb der Altvogel meist nur noch stundenweise über den Jungen. Nach Holmberg (1974) und Teiro (1959) beteiligt sich das ♀ nun

an der Jagd. Ab dem 25. Tag flog das ♀ nur noch zur Fütterung ein. Nach St. Danko (briefl.) sind die ♀ freilebender Eulen ab der 4. Woche nur noch nachts am Horst zu treffen. Das ♀ bezieht nun ebenfalls einen exponierten ,,Wachposten" mit gutem Ausblick auf den Brutplatz.

Als Nestlingsdauer geben Hagen (1952, Norwegen) 4—5 Wochen, St. Danko (briefl. Ostslowakei) mindestens 22, höchstens 40 Tage (∅ = 4 Wochen), Seitz (1966, Volierenbrut) 30—35 Tage und Heinroth (1934, Handaufzucht) 34 Tage an. Die künstlich aufgezogenen Eulen meiner Zucht sprangen am 28. Lebenstag aus ihrer Kiste und suchten diese nur noch zum Schlafen auf. Ab dem 31. Tag schliefen sie auf dem Ast. Bei Bruten in der Voliere notierte ich einmal 30, dreimal 31, einmal 34 und einmal 36 Tage zwischen Schlupf und Ausfliegen. Die unterschiedliche Dauer dürfte mit den verschiedenen Brutplatztypen zusammenhängen. In der Ostslowakei verlassen die Jungen die offenen Greifvogelhorste noch vor Laubaustrieb, die handaufgezogenen Eulen wurden in flachen Körben bzw. Kisten gehalten, in der Voliere benutzten die Eulen vorwiegend tiefe Höhlen. Die Nestlingsdauer scheint mit dem Grad der Exponiertheit korreliert zu sein.

Das Waldkauz-♀ hudert vergleichsweise um 1—6 Tage länger (10.—16. Lebenstag der Nestlinge, Ritter 1972) als der Habichtskauz. Die Altvögel beider Arten bleiben bis Anfang der 3. Woche nur noch tagsüber (Waldkauz) bzw. stundenweise (Habichtskauz) bei den Jungen, doch schützt der Waldkauz seine Jungen im skandinavischen Brutgebiet sogar bis in dieses Alter bei Tag und Nacht (Linkola & Myllimäki 1969). Die kleinere Art erscheint somit deutlich kälteempfindlicher.

5.4 Feindverhalten am Nest

Habichtskäuze können Brutstörer und Feinde in Nestnähe sehr heftig attackieren und selbst Personen dabei erheblich verletzen. Bei der Volierenhaltung empfiehlt es sich, zur Schonung der Alteulen, der Nachzucht und des Pflegers, die Gehege während der Brutperiode nicht zu betreten.

Intensität und Ausprägung des Feindverhaltens variieren individuell stark. Ein altes ♀ knappte schon 6 Wochen vor der Eiablage mit drohend gesträubtem Gefieder, sooft sich jemand dem Brutplatz näherte (Abb. 17). 10 Tage vor Legebeginn tauchte es im Sturzflug gegen den Störer los. Auf Annäherung während Legeperiode und Brut reagierte das ♀ mit Knappen und Reviergesang und flog meist hastig den Brutplatz an, um das Gelege zu bedecken. Wiederholt wurden beim kraftvollen Hinunterspringen Eier beschädigt! Bei Annäherung eines Fuchses verkrallte sich ein Altvogel in ein Ei und stach es an! Wiederholt unterließ ein ♀ die

Brutpausen bei Anwesenheit eines Beobachters (im Tarnzelt), obwohl das ♂ intensiv lockte.

Greift man unter das brütende ♀, so knappt es drohend und beknabbert die Hand. Mitunter streckt es auch die Fänge vor, doch scheint das Zukrallen über Gelege und Nestlingen gehemmt zu sein. Andere ♀ verharren während der Höhlenkontrollen gänzlich still oder stürzen bereits bei Annäherung auf große Entfernung aus dem Nistkasten. Bei Wegnahme des Geleges unter dem brütenden ♀ drohte dieses mit symmetrisch gefächerten Schwingen und stark gesträubtem Gefieder in der Brutstellung. Es biß in die Finger, knappte und streckte die Fänge vor, ohne das Nest zu verlassen. Ein Iltis konnte unter einem anderen ♀ der Reihe nach alle Eier hervorstehlen und ungehindert abtransportieren!

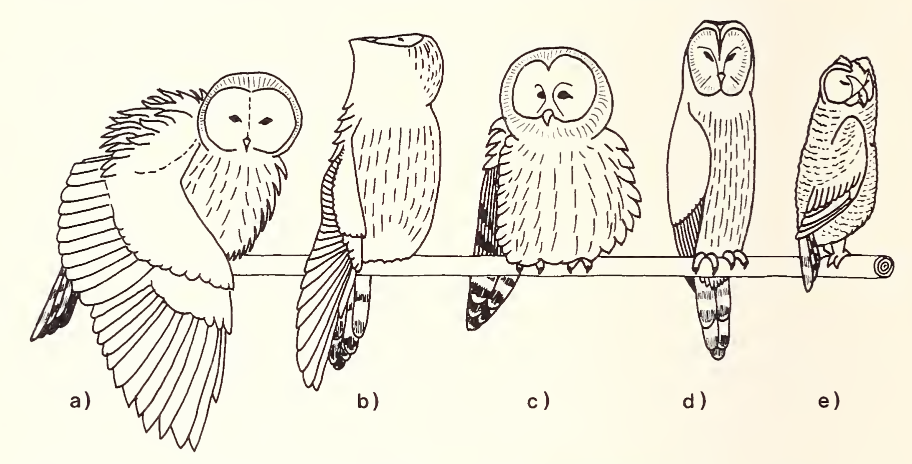


Abb. 17: Feindverhalten. Drohstellung des Habichtskauzes a) gegen einen Hund, b) gegen einen Mäusebussard, c) schwach gegen einen Menschen; Tarnstellung des d) Altvogels, e) Ästlings.

Im Freiland sind die Reaktionen ähnlich verschieden (vgl. Danko & Svehlik 1971). Nach Schenk (1907) verkrallte sich ein ♀ in die Schulter eines Eiersammlers. Manche ♀ bleiben bei Kontrollen knappend über dem Gelege und krallen heftig zu (Henrici 1928, Hagen 1952), lassen sich am Nest sogar greifen (Niemöller 1926), streichen beim Besteigen des Brutbaumes oder schon bei Annäherung an diesen ab (Christoleit 1928, Teiro 1959).

Sind die Jungen geschlüpft, steigern sich die Angriffe der Altvögel zu vehementen Sturzflügen. Der Angriff erfolgt unter Einsatz von Flügeln und Krallen meist von hinten (vgl. Sprunck 1967) und zielt auf Kopf und Schultern.

Das ♂ bleibt allgemein scheuer und wartet die Nestkontrollen meist in schmaler Tarnstellung ab (Abb. 17). Sobald sich der „Feind" abwendet, greift es ihn von hinten an. In der Höhle wehrt es den Eindringling ebenso durch Zukrallen, Beißen, Knappen und Drohen ab. Bei Störungen äußern die Altvögel Warnlaute, Bellen und „korah"-Schreie. Sie verteidigen ihre Jungen auch außerhalb des Nestes, selbst wenn diese vor Ablauf der Nestlingszeit herausgenommen wurden. Handaufgezogene Eulen sind wesentlich heftiger als Wildfänge oder Junge aus „Naturbruten", da sie den Menschen nicht scheuen.

Im Freiland halten die Eulen eine größere Fluchtdistanz ein. Im slowakischen Brutgebiet flogen die ♀ bereits bei Annäherung auf 80—100 m unter grell zwielendem Schirken vom Horst. Solange man die Eule anblickte, hielt sie etwa 30—40 m Distanz, kehrte man ihr den Rücken, strich sie im Sturzflug über den Beobachter hinweg. Nach wiederholten Angriffen blieb ein ♀ in Skandinavien in 20 m Entfernung zum „Feind" sitzen und schloß die Augen, was Sprunck (1967) als „Übersprungsschlafen" deutete.

Im Zusammenhang mit Brutstörungen waren im Gehege häufig affektbetonte Beuteübergaben oder Beutebehandlungen zu beobachten. Nach einem Angriff gegen mich flog ein ♂ dicht neben einen Ästling, packte ihn etwa fünfmal kräftig am Schnabel und zeigte — ohne Beute — übertriebene Fütterungsbewegungen. Bei Annäherung stürzte das ♀ kraftvoll auf eine tote Ratte mit allen Kennzeichen hoher Aggression, zerrte an ihr, verkrallte sich in sie und schleppte sie ans Flugloch. Die Handlungen lassen sich als Fütterung im Übersprung bzw. Feindbehandlung am Ersatzobjekt deuten.

Waldkauz-♀ reagieren zur Brutzeit auf Störungen im Nestbereich ebenso variabel. Während manche ♀ stumm aus der Höhle fliehen, lassen sich andere wehrlos auf dem Gelege greifen. Störer in Nestnähe werden vehement attackiert. Besonders heftig sind Angriffe nahe den Ästlingen (Krause 1933, Wendland 1972). Nach Wille (1970), Tschudi (1890) und Wendland (mündl. Mitteilung) zeigt der Waldkauz sehr selten ein Verleiten, wie es von waldbewohnenden Formen nicht zu erwarten ist und auch vom Habichtskauz bisher nicht beschrieben wurde.

5.5 Fütterung der Jungen

Das ♀ trägt Beute meist nach den Brutpausen ein, auch wird es vom ♂ innerhalb oder außerhalb der Höhle mit Beute versorgt. Das ♂ reagiert auf das Betteln von ♀ und Jungen mit Beuteeintragen, füttert aber selbst die Nestlinge nicht. Bei einem „Mischpaar" fütterte ein Habichtskauz-♂ die kleinen Waldkauznestlinge in der Höhle regelmäßig.

Da die Fütterungen in der Höhle nicht direkt beobachtet werden konnten, verfolgte ich das Beutezerteilen, Betteln, Locken und Füttern über ein Mikrophon mit 30 m langem Kabel. Während des Beutezerteilens äußert das ♀ abgehackte, kurze Strophen des Fütterungslautes. Nehmen die Jungen gut ab, so verläuft die Fütterung nahezu stumm. Sobald die Jungen aber die Annahme verweigern, lockt das ♀ mit anhaltenden zwitschernden Fütterungslauten. Die Fütterungen im Nest dauern meist nur kurz und wiederholen sich während der Aktivitätsschwerpunkte in Intervallen von 5—20 min. Verlassen die Jungen nacheinander den Brutplatz, so versorgen die Eltern die Nestlinge weiterhin neben den Ästlingen. In keinem Fall war ein Herauslocken der Jungen zu beobachten.

Nach dem Ausfliegen beteiligen sich ♂ und ♀ zunächst in gleichem Maße an der Fütterung. Gegen Ende der Führungszeit zieht sich das ♀ mehr und mehr zurück und überläßt die Jungenbetreuung gänzlich dem ♂. Die Fütterung der Ästlinge wird entweder durch Betteln eines Jungen oder durch Beutepräsentieren eines Elternteiles eingeleitet. Der Altvogel transportiert die Beute in Schnabel oder Fang zum Jungen, hält sie im Schnabel hoch und preßt sie gegen Hals, Kinn, Unter- oder Oberschnabel desselben. Ein ♂ rieb die Maus wiederholt am Schnabelspalt des Jungen. Kleine Beutestücke werden rasch übergeben, große Beutetiere von den Altvögeln zerteilt. Früh zerteilen die Jungen große Bissen selbständig. Zur Fütterung äußert das ♀ mitunter den Kontaktlaut, seltener den Reviergesang. In keinem Fall konnte der Fütterungslaut außerhalb der Bruthöhle festgestellt werden.

Während sich die Ästlinge im Alter von 5—6 Wochen zur Fütterung eng an die Eltern schmiegen, halten sie mit 2 Monaten Distanz und übernehmen die Beute weit vorgestreckt. Nach dem 70. Tag betteln die Jungen zwar noch kräftig, weichen aber den Altvögeln aus. Umgekehrt meiden auch die Eltern den Kontakt mit den Jungen und übergeben die Beute hastig.

Obgleich das Fütterungsverhalten meist durch Jungenbetteln ausgelöst wird, bevorzugen die Altvögel keineswegs die laut bettelnden Jungen oder lassen sich nach deren Bettelintensität leiten. So reichten sie wiederholt einem Jungen, das gar nicht gebettelt hatte und nun schirkend die Beute ablehnte, ohne sich um das laut rufende Geschwister zu kümmern. Auch versuchte ein ♂ ein Junges zu füttern, das eben erst die Fütterung durch das ♀ abgelehnt hatte. In vielen Fällen flogen die Eltern von einem Jungen zum anderen und präsentierten die Beute, bis sie angenommen wurde, bzw. fraßen sie diese schließlich selbst. Sicher stellen manche Situationen gefangenschaftsbedingte Artefakte dar, da hier das reiche Futterangebot die Jungen von den Eltern früher unabhängig macht als im Freiland und wirklichen Hunger nur selten aufkommen läßt.

Auch beim Waldkauz füttert nur das ♀ in der Bruthöhle (Wendland 1963), das ♂ beteiligt sich an der Fütterung erst nach dem Ausfliegen der

Jungen. Beide Arten verfügen über einen Fütterungslaut, der ♂ und ♀ eigen ist und beim Waldkauz als trockenes Gackern, beim Habichtskauz als gepreßtes Schnarren klingt. Dennoch „verstehen" die Jungen der einen Art jeweils die Laute der anderen Art. Die Führungszeit dauert bei beiden Arten etwa 10—12 Wochen (Southern, Vaughan & Muir 1954, Stobbe 1973).

6. DIE JUGENDENTWICKLUNG

Die Daten wurden vor allem von 2 künstlich erbrüteten und handaufgezogenen Geschwistern (♂ und ♀) gewonnen. Zum Vergleich standen 25 Junge aus der Volierenzucht und 4 Bruten im Freiland zur Verfügung.

6.1 Gefieder und Mauser

5 Tage vor dem Schlupf zeigt der Embryo bereits ein voll ausgebildetes Eidunenkleid. Ein eben geschlüpfter Jungvogel ist von schütterem, kurzem Neoptilflaum bedeckt, dessen Dunen Wachshaut, Lider, den hinteren Rand des Ohrspaltes, die Halsseiten, 2 Raine längs dem Rücken, Flanken, Spannhaut, Bürzeldrüse und die Sitzschwielen an den Fersen freilassen. Die Zehen sind bis auf eine schmale Zeile feiner Dunen an der Oberseite nackt. Das Neoptil ist auf dem Kopf in 2 breiten Fluren angelegt, wodurch der Eindruck von „Federohren" entsteht, der bis zum Ende der 2. Lebenswoche erhalten bleibt. Die Färbung ist meist schmutziggrau, variiert jedoch im selben Maße wie das Adultgefieder. Die Gefiederentwicklung sei kalendarisch beschrieben:

5. Tag: dunkle Keime des Mesoptils deutlich, Anlagen der Schwingen erkennbar.

7. Tag: Kiele sprießen zuerst an Armdecken und Schultern (dort ca. 10 mm lang, davon 4 mm frei).

8. Tag: Kiele an Bauch und Brust in je 2 Fluren, an Kopf und Nacken in geschlossener Fläche, an Unterschenkel und Lauf in kleinen Flecken.

10. Tag: Schwungfedern 10 mm lang, davon noch 8 mm im Kiel.

11. Tag: Konturgefieder platzt auf, nackte Stellen nur noch an Knie, Flanke, Bauch, Rücken und hinterem Rand des Ohrspaltes.

12. Tag: Körper in Sitzhaltung durch flauschig dichtes Mesoptil weitgehend abgedeckt. Neue Kiele treten an Schläfen und Bauch hinzu. Ungeschützt sind noch Schenkelinnenseiten und Rückenraine.

13. Tag: Eidunen werden an Stirn und Flügeldecken abgestoßen. Die schweren Blutkiele der Schwingen werden im Liegen und Sitzen auf den Boden gestützt.

16. Tag: Die weißen Endsäume der Einzelfedern bewirken eine kontrastreiche Querbänderung des wolligen Nestlingskleides.

17. Tag: Neue Kiele der Vibrissen und Schleiereinfassung, an Knie und Schenkel. 4/5 der Schwingen noch im Blutkiel, der Stoß ist noch nicht erkennbar.

20. Tag: Eidunen gehen an Stirn, Schleierrand, Rücken und Flügeldecken gänzlich verloren und bleiben noch als „Augenbrauen"-Büschel, an Schläfe, Kinn und Bauch stehen.

26. Tag: Der Federnkranz des Schleiers zeichnet sich erstmals ab.

27. Tag: Schwingen bis zur äußersten Querbinde aufgeplatzt.

29. Tag: Schwingen überragen Hand- und Armdecken. Kiele der Stoßfedern im Mesoptilflaum des Bürzels ertastbar.

Zum Ende der Nestlingszeit decken die langen und breit gefächerten Nestdunen das Junge wie eine große Wollkugel. Ihre Färbung variiert auch bei Nestgeschwistern von weißlichgrau über nußbraun bis fahlgelb und mattbraun. Dunkle Querlinien der Einzelfedern ergeben eine feine Sperberung des Konturgefieders, die mit fortschreitendem Längenwachstum der Federn allmählich verwaschen wird und mit Einsetzen der Jugendmauser im 2. Lebensmonat ganz verschwindet. Am längsten hält sich die Zeichnung an Kopf und Nacken. Mit dem Verlassen des Nestes setzt auch das Wachstum der Schwanzfedern ein. 5 Wochen alte Eulen tragen nur noch an Schläfe, Bauch, „Hosen" und Unterschwanz Reste der Eidunen.

36. Tag: Schwanzfedern messen ca. 60 mm und überragen die Schwingen etwas. Diese platzen bis zur 3. Querbinde auf und tragen die Eule über kurze Strecken. Die Vibrissen sind voll ausgebildet. Blutkiele sind von außen nicht mehr zu sehen.

40. Tag: Die Stoßfedern sind bis zur 1. Querbinde aufgeplatzt und überragen die Flügelspitzen. Das Mesoptil bildet eine kugelige Kopfform und „quillt" über den Schleierrand.

70. Tag: Stoß hat etwa 1/3 der endgültigen Länge erreicht.

72. — 76. Tag: Steife, harte und längsgestreifte Konturfedern des Alterskleides treten am oberen Brustabschnitt aus dem Mesoptil. Sie liegen dem Körper glatt an und schieben sich über den Dunenflaum, so daß dieser niedergepreßt und die Kontur des Vogels verkleinert wird.

80. Tag: Stoß voll ausgewachsen. Das endgültige Federkleid reicht bis zur halben Brust, der äußere Federnkranz des Schleiers tritt hervor und überragt das Mesoptil des Kopfes.

83. Tag: Konturfedern erscheinen auch an der Stirn, im Nacken (85. Tag) und am Rücken (90. Tag).

100. Tag: Mesoptilreste sind noch am äußeren Schleierrand, an Halsansatz und Bauchmitte erkennbar.

Die Federn der Kopfholle erreichen ihre volle Länge erst mit 4 Monaten. Alt- und Jungvögel lassen sich im Herbst nicht mehr am Gefieder unterscheiden.

Der Verlauf der Vollmauser ist bei einjährigen Eulen und Alttieren gleich und eng an den Brutverlauf gekoppelt. ♂ und ♀ eines Paares, das weder Balz noch Brut durchmachte, kamen Mitte Juni gleichzeitig in die Mauser. In Brutpaaren setzt stets das ♀ mit dem Federwechsel ein. 2 ♀, die die Brut aufgegeben hatten, verloren die 1. Handschwinge 32 bzw. 37 Tage danach (22. 5. bzw. 9. 6.). Bei normalem Brutverlauf fallen beim ♀ 2 Wochen nach Schlupf der Jungen zuerst Handschwingen und Armdecken, dann das Kleingefieder an Brust und Rücken aus. Gegen Ende der Nestlingsperiode wechselt das ♀ die äußeren Schwingen und fast synchron alle Steuerfedern. Zuletzt werden Kopf und Schleier vermausert, wobei das flächenhafte Ausfallen der Gesichtsfedern — vor allem aber die nackten, roten Lider — der Eule einen kranken Ausdruck verleihen (Junge jetzt ca. 50 Tage alt).

Das ♂ eines jährlich erfolgreich brütenden Paares begann die Mauser — ebenfalls mit Abwerfen einer inneren Handschwinge — meist 6—7 Wochen nach dem ♀, wenn die Jungen gut flügge waren.

Die Schwanzfedern wachsen in geschlossener Reihe gleichzeitig nach und haben bereits nach 3 Wochen wieder etwa 1/3, nach 8 Wochen die volle Länge erreicht. Zu diesem Zeitpunkt ist das Kleingefieder bis auf Lücken im Schleierkranz vollständig erneuert (Gesamtdauer etwa 100 Tage).

Das neue Gefieder weicht in seiner Färbung oft vom vorhergehenden etwas ab. Geschwister, die hellgraues, gelblich- oder stumpfbraunes Mesoptil trugen, wurden oft nach 1—2 Federwechseln gleichfarbig dunkelgraubraun. Möglicherweise spielen Temperatur und Sonneneinstrahlung mit eine Rolle. Eine Parallele könnte man im „Umfärben" eines „Wüstenkauzes" *Athene noctua lilith* aus Israel sehen, der in Mitteleuropa in der Voliere nach der Mauser dunkle Federn wie der Steinkauz *Athene noctua noctua* erhielt (H. Frey, briefl.)!

6.2 Körperpflege

Putzbewegungen waren erstmals an der 2 Tage alten Eule zu beobachten, wobei das Junge auf den Fersen saß und den Bauch beknabberte.

Mit 4 Tagen wurden Zehen, Bauch, Brust und Flügel andeutungsweise „geputzt". Am 5. Tag putzte die Eule in steilem Sitz Brust und Hals effektiv. Im Alter von 10 Tagen konnte sie bereits die Zehen in gebücktem Stand beknabbern. Einer 29 Tage alten Eule gelang erstmals das Putzen der hochgehobenen Zehen in einbeinigem Stand. Die Körperpflege wird mit dem Wachstum des Mesoptils intensiviert und gleicht sehr bald den Bewegungen der Altvögel.

Bereits ein 2-tägiges Junges versuchte sich an eine Seitenwand gelehnt sitzend am Kopf zu kratzen. Eine Eule kratzte sich am 14. Lebenstag erstmals frei sitzend, das Gewicht auf eine Ferse und einen Flügel gestützt, mit 21 Tagen in einbeinigem Stand. Mit um 180° verdrehtem Kopf kratzte ein 68 Tage alter Vogel das Stirn- und Scheitelgefieder. Die Krallen erreichen vor allem Schnabel, Ohr und Schläfenregion, wobei der Lauf stets „vorne herum" geführt wird.

Körperpflege durch Kopfreiben wurde erstmals am 14. Tag beobachtet, wobei das Junge die Augen- oder Ohrregion gegen Schulter oder Armdecke rieb. Nach heftigem Regen rieb ein 2 Monate alter Vogel in Liegestellung das nasse Kopfgefieder gegen den Ast.

Schon am 4. Lebenstag zeigten die Jungen erste Streckbewegungen der Flügel in geducktem Sitz. Mit 1 Woche streckte der Jungvogel Hals und Flügel einer Seite in unsicherem Stand, mit 12 Tagen sicher in aufrechtem Stehen. Erst am 23. Tag verlagerte sich das Gewicht bei senkrechtem Flügelstrecken auf das Standbein, während das freie Bein schräg seitwärts abgestellt, ab dem 29. Tag auch frei abgehoben wurde. Im Alter von 68 Tagen streckten die Eulenjungen wie Adultvögel Bein und Flügel einer Seite in etwa 45° Winkel parallel zueinander zurück.

Das erste Bad im Wasser konnte am 55. Lebenstag beobachtet werden. Ab dem 4. Monat badeten die Eulen fast täglich — auch in der Sonne, wobei sie mit zur Sonne gedrehtem Kopf den Körper vorneigten und Schwanz und Flügel breit fächerten. Im Unterschied zum Waldkauz badet der Habichtskauz nicht in Sand oder Staub (vgl. Räber 1954).

Frisch geschlüpfte Nestlinge rutschen rückwärts an die Nestwand und pressen ihre Kotballen dagegen. Ob das ♀ wie der Waldkauz dieselben frißt (Stülcken 1961), konnte nicht festgestellt werden. Bis zum Ausfliegen koten die Jungen im Rückwärtstrippeln und heben gleichzeitig die Flügel seitwärts. Zur Kotabgabe heben Ästlinge wie Altvögel die Flügelspitzen nur wenig, den Stoß gelegentlich an.

6.3 Körperentwicklung

Bis zum 3. Lebenstag schließen die Nestlinge die Lider fest und halten die Augen zunächst spaltförmig, ab dem 7. Tag langfristig offen. Die Lidränder werden nun fleischig dick und zeigen eine grell-rosa Färbung. Jetzt sind schon Fixierbewegungen zu beobachten. Die milchige Linsentrübung klingt in der 5. Lebenswoche allmählich ab.

Der weiße Eizahn wird am 11. Tag abgestoßen. Die Färbung der nackten Hautstellen und Hautschilde ist bei Geburt fleischfarben, der Schnabel durchscheinend graublau. Noch in der 1. Lebenswoche färben diese Körperstellen in blasses Taubengrau um. In der 2. Woche werden die Krallen schwarz. Nach der 3. Woche nimmt der Schnabel gegen seine Spitze zu eine hellere Hornfarbe an. Mit der Teilmauser im Herbst färbt er endgültig um, was durch Futterstoffe beeinflußt werden kann. Bei Ernährung durch Mäuse und Ratten (Labortiere) zeigen die Altvögel horngelbe Schnäbel, mattrote Lider, graue Zehen mit gelblichem Anflug und schwarze Krallen. Werden vorwiegend Eintagsküken geboten, erhalten die Eulen orange- bis dottergelbe Schnäbel, kräftig weinrote Lider und gelbe bis orangefarbene Sohlen.

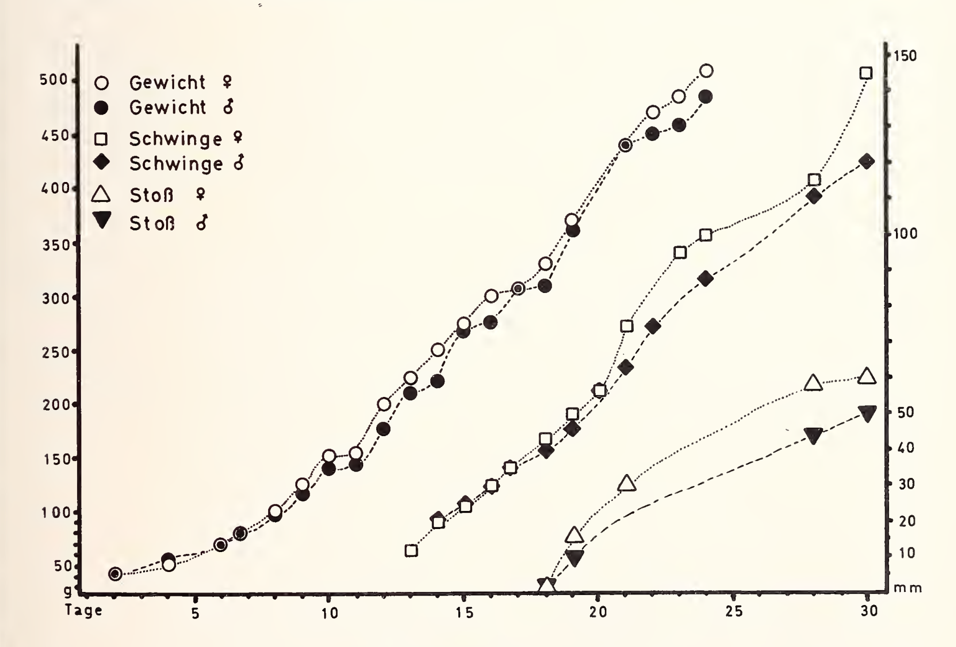


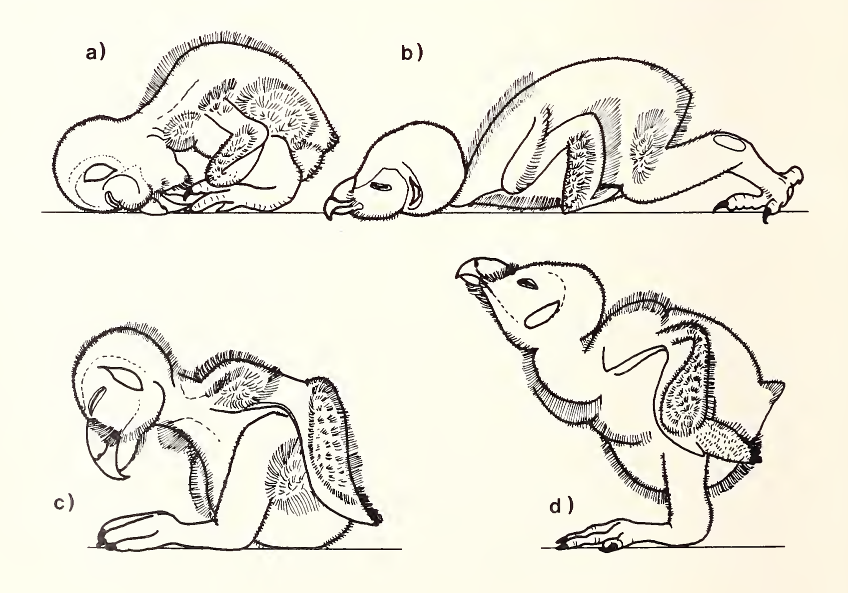
Abb. 18: Entwicklung von Körpergewicht und Großgefieder zweier Habichtskäuze. Der Sexualdimorphismus tritt erst gegen Ende der Nestlingszeit in Erscheinung. Das Großgefieder erreicht die Adultwerte mit 2,5 Monaten, das Gewicht mit 6 Monaten.

Frischgeschlüpfte Habichtskäuze wirken relativ derb und robust. Die Gewichtszunahme verläuft geradezu sprunghaft (Abb. 18). Mit einer Woche haben sie das Geburtsgewicht von 38—40 g verdoppelt, nach 12 Tagen verfünffacht, mit 3 Wochen verzehnfacht. Leider konnte ich die Gewichtsentwicklung nach dem 25. Tag nicht mehr registrieren. Der geschlechtsspezifische Gewichtsunterschied kam bei 2 Jungen erst im Alter von 2 Wochen zur Geltung.

6.4 Körperhaltungen

Im Vergleich zu anderen europäischen Eulen zeigt das Habichtskauzjunge sehr frühe körperliche Reifung. So kann der Nestling bereits am 1. Lebenstag auf Bauch und Fersen gestützt sitzen und den Kopf frei heben. Alle 4 Zehen sind parallel zueinander vorgerichtet. Der Kopf stützt sich in den Rastpausen mit Schnabelspitze, Kinn, Stirn oder Wange auf den Boden (Abb. 19 a). Am 2. Tag stemmten sich die Jungen zusätzlich auf die schräg abgestreckten Flügel. Durch weites Vorschieben der Fersen erzielt der Nestling ab dem 3. Tag eine stabile Sitzhaltung (Abb. 19 c).

Ein freies Sitzen, bei dem das Körpergewicht ausschließlich auf den Fersen ruht, gelingt am 3. Tage nur mit Rückenlehne, am 4. Tag bereits ohne Hilfe. Mit 5 Tagen richtet sich der Nestling in freiem Sitz auf (Abb. 19 d). Im selben Altersabschnitt gelingt erstes Stehen mit zur Sohle gespreizten Zehen und kurzfristig durchgestreckten Extremitäten. Der Kopf wird nur noch ab und zu mit Schnabel oder Stirn abgestützt.



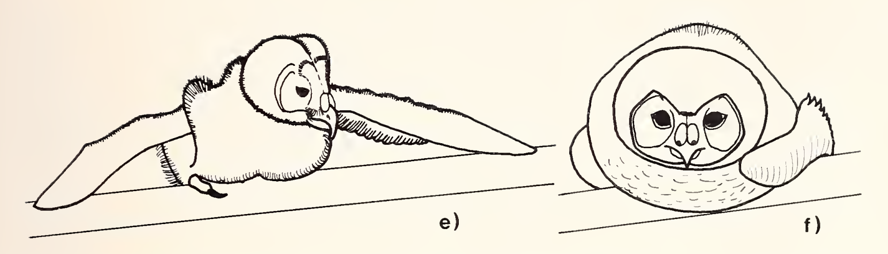


Abb. 19: Körperstellungen der Habichtskauz-Nestlinge: a) Liegen auf Fersen, Bauch und Stirn; b) ausgestreckt flaches Liegen; c) Fersensitz mit aufliegendem Bauch; d) freies Sitzen. Liegen auf dem Ast: e) mit abgestützten Flügelspitzen (12. Tag); f) mit aufliegendem Flügelbug (40. Tag).

Am 7. Lebenstag kann die Eule in freiem Stand fressen, am 9. Tag sich putzen und schütteln, am 10. Tag den Boden beknabbern, am 22. Tag Kopfkratzen. 20 Tage alte Eulen stehen bereits einbeinig aufrecht. Einen Ast umklammert das Junge ab dem 11. Lebenstag, ohne darauf Gleichgewicht halten zu können. Mit 12 Tagen steht es in flacher Vorlage, mit 25 Tagen aufrecht auf dem Ast, wobei Wendezehe und 1. Zehe der 2. und 3. Zehe zangenartig gegenüberstehen.

Während Nestlinge den Kopf meist horizontal tragen, was ihnen ein „greifvogelartiges" Aussehen verleiht, kippen ihn Altvögel schräg vor, so daß der Schnabel dem Hals nahezu anliegt. Diese typische „Eulenhaltung" nehmen die Jungtiere erstmals mit 18 Tagen ein.

Im Liegen halten kleine Nestlinge die Beine meist neben dem Körper angewinkelt (Abb. 19 a), ab der 2. Lebenswoche auch flach zurückgestreckt. Die Flügel ruhen schlaff auf dem Boden oder werden (bei Wärme?) weit vom Körper gespreizt (Abb. 19 b). Liegt ein Junges auf dem Ast, stützt es sich in der 2. Woche beidseitig auf die Flügelspitzen (Abb. 19 e), in der 4. Woche auf die Flügelbüge. Flügge Eulen — seltener Altvögel — rasten quer oder schräg zum Ast liegend (Abb. 19 f).

6.5 Lokomotion

Gleich nach dem Schlupf beherrscht das Junge beim Umkippen ein Zurückrollen in die Sitzhaltung und vermag sich auf Fersen und Bauch rutschend fortzubewegen. Bei Imitation des Fütterungslautes trippelt es am 2. Lebenstag gerichtet auf die Schallquelle zu. Ein 4 Tage alter Kauz trippelt auf den Fersen in steiler Sitzhaltung, ohne den Bauch aufzustützen.

Ein 5tägiges Junges ging zunächst auf je einer Fußsohle und einer Ferse, später auf 2 Sohlen, die Zehen drei zu eins gespreizt. Bei flach vorgebeugtem Körper stützte sich der Vogel meist auf den Schnabel (Abb. 20 a). Am 6. Tag gelang es den Jungen, eine 8 cm hohe Korbwand zu übersteigen. Mit 8 Tagen stützen sie in gebücktem Gang noch beide Flügel neben dem Körper auf (Abb. 20 b). Die Wendezehe wird ab dem 11. Tag auswärts gedreht, ab 12.—13. Tag nach hinten gerichtet. Weitausholende Schritte mit gestreckten Fersen und aufrechtem Körper gelingen erst ab einem Alter von 3 Wochen.

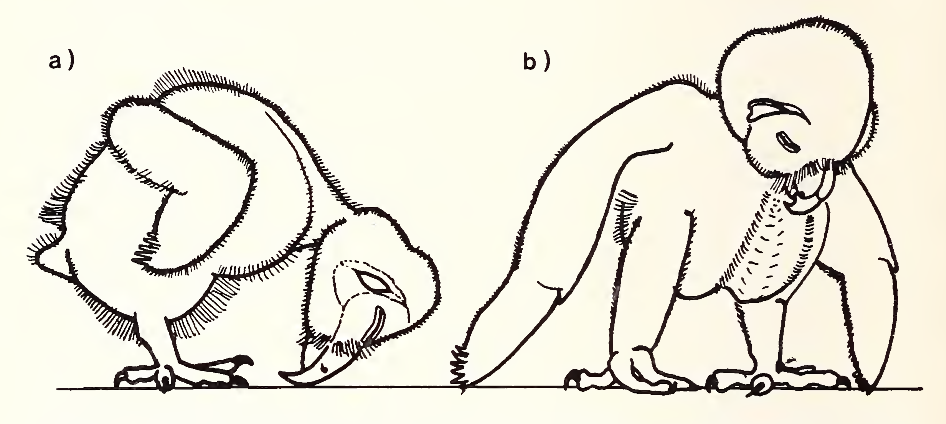


Abb. 20: Gehen der Habichtskauz-Nestlinge: Abstützen a) mit Schnabel (7. Tag); b) mit Flügel (10. Tag).

Wie alle Eulenarten, deren Junge an ungeschützten Brutplätzen auf Bäumen zur Welt kommen können, verfügt der Habichtskauz-Nestling früh über ein Kletterverhalten (vgl. Scherzinger 1971). Auf den Rücken gelegt, krümmt sich bereits das 9 Tage alte Junge hoch, versucht sich mit Kinn oder Schnabelspitze einzuhängen und durch Vorstrecken der geöffneten Fänge Halt zu finden. Am 12. Tag vermag die Eule zwar sich flatternd an einer Baumborke durch Einhängen von Schnabel und Krallen festzuhalten, doch gelingt aktives Hochklettern erst ab dem 25.—27. Lebenstag. Das Junge benutzt den Schnabel nur zum Einhängen während der Rastpausen und zum Festhalten bei Gleichgewichtsverlust, weniger zum Hochziehen des Körpers. Im Alter von 1 Monat setzt es beim Klettern im Gezweig die Flügel als Verankerung und zum Hochziehen des Körpers kraftvoll ein.

Erste Ansätze des Fliegens sind mit beidbeinigem Springen gekoppelt. Am 20. Lebenstag sprang ein Jungvogel in geduckter Haltung 8 cm weit vorwärts. Mit 21 Tagen verlängerte er den Sprung durch Flügelschlagen. Ab dem 26. Tag konnte sowohl Hochspringen auf 25 cm hohe Gegen-

stände als auch Abspringen aus 70 cm Höhe beobachtet werden. Auf den Boden gesetzt bewegen sich die Jungeulen in 5—15 cm hohen und bis zu 60 cm weiten Flattersprüngen vorwärts. Mit dieser beidbeinig hüpfenden Bewegungsweise queren sie selbst dichtes Gebüsch und hohes Gras sehr rasch (Abb. 21).

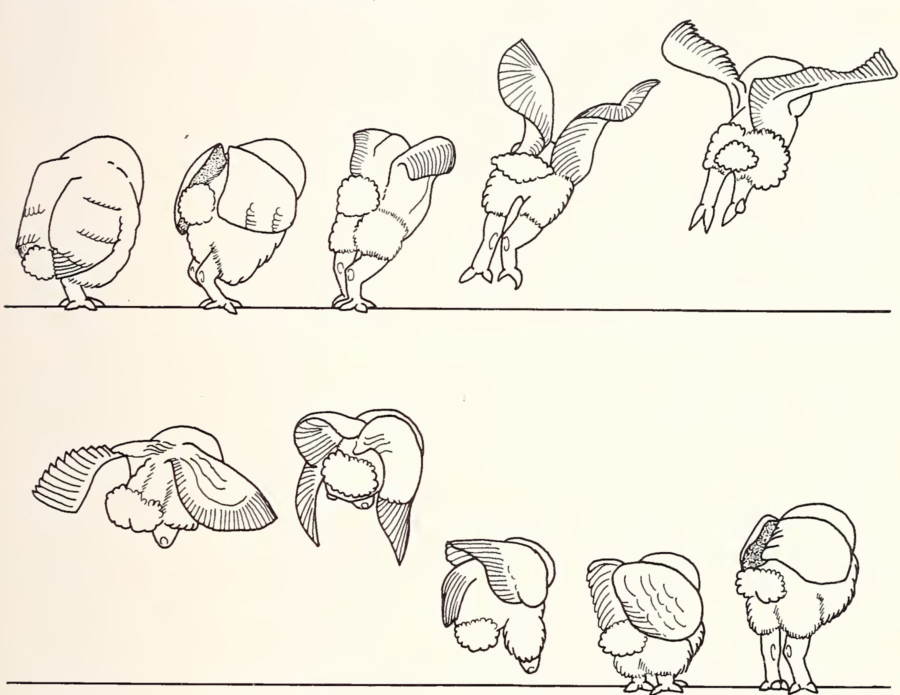


Abb. 21: Hoppelsprung. Vor Erreichen der Flugfähigkeit bewegt sich der Habichtskauz mit ausholenden und hohen Sprüngen rasch vorwärts. Die Flügel sind nicht immer beteiligt.

Ein 27 Tage alter Kauz vermag bereits mit sicherer Landung auf einen Ast zu springen. Am 29. Tag gelingen 50 cm hohe Sprünge und Flugstrecken bis zu 1 m. Am 31. Tag fliegen die Eulen knapp über dem Waldboden von einem Baumstrunk zum anderen und erreichen Ziele in 1 m Höhe. Mit 36 Tagen fliegen sie 2 m hoch und 3 m weit, mit 39 Tagen bis zu 10 m weit. Zum Horizontalflug starten sie aus aufrechtem Stand, zum Aufwärtsflug aus der tiefen Hocke, wobei der Kopf in Zehenniveau gesenkt und zum Landungsziel gerichtet wird. 40 Tage alte Käuze fliegen meist hangabwärts und erreichen nach zahlreichen Ortswechseln niedere Zweige und schließlich die Baumkronen. Sie rasten auf den Zwischenstationen im Mittel 20 sec. Schneller erreichen sie höhere Zweige durch Anfliegen senkrechter Baumstämme, an denen sie dann flügelschlagend

bis in die Krone hochklettern (Abb. 22). Noch während des 2. Lebensmonats läßt der Vogel die Beine im Ruderflug schlaff baumeln, der Körper ist schräg zur Flugbahn aufgerichtet. Bei längeren Segelstrecken zieht das Junge ab dem 85. Tag die Beine an. Zur Landung bremst es ab dem 50. Lebenstag durch kurzes Rütteln, steifes Segeln oder seitliches Abgleiten (57. Tag). Mit 90 Tagen gelingen den Eulen der beherrschte, schwebende Flug mit weitausholendem Schwingenschlag, Drehungen um 180° sowie sicheres Rütteln vor der Landung. Im Schrifttum wird die Flugfähigkeit ab dem Alter von 34 Tagen bzw. 5 Wochen (Heinroth 1934, Wels 1912) und 6 Wochen (Hagen 1952) angegeben.

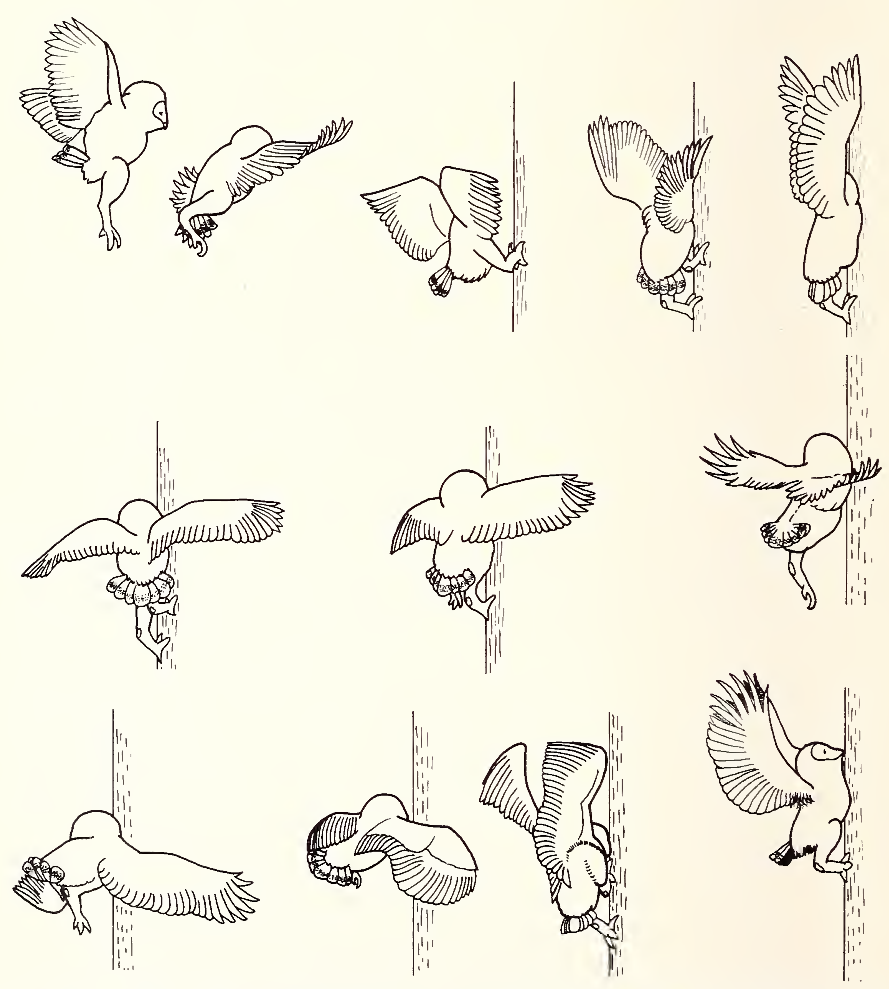


Abb. 22: Eben flügge Habichtskäuze sind in der Lage, senkrechte Stämme anzufliegen und an deren Borke flügelschlagend hochzuklettern. Dabei wechseln steigende und fliegende Phasen aufeinander ab.

6.6 Nahrungsaufnahme

Eben geschlüpfte Junge betteln bei Berühren der Schnabelkanten. Auf den trillernden Fütterungslaut heben sie schon vom 1. Lebenstag an den Kopf und beknabbern erreichbare Gegenstände. Ab dem 2. Tag können sowohl akustische als auch taktile Reize das Zuschnappen auslösen, wobei die Eulen den Bissen durch seitliches Kopfpendeln finden. Eine Sperreaktion fehlt (vgl. Scherzinger 1974).

An den ersten Lebenstagen schlingt das Junge im Sitzen oder Liegen. Da das typische Kopfzurückwerfen beim Schlingen noch nicht gelingt, wird der Bissen mit der Zunge in den Schlund geschoben. Harte, trockene Stücke und Knochen werden bis zum 10. Tag sofort hochgewürgt und fallen gelassen. Dementsprechend sind die ersten Gewölle am 8.—9. Tag knochenfrei (Maße: 4,0 mal 1,5 cm).

Beim Betteln strecken die Nestlinge in diesem Alter den Kopf auf den Fütterungslaut — unabhängig vom Standort der Schallquelle — auch bei geöffneten Augen steil aufwärts. Der erste Blinddarmkot wird im Alter von 14 Tagen abgegeben. Mit 23 Tagen verschlingen die Käuze bereits ganze Mäuse und nehmen ab dem 26. Tag vorgelegte Stücke selbständig auf. Das Anschneiden von intakter Beute wurde erstmals am 29. Tag beobachtet. Flügge Junge (50. Tag) holen abgelegte Beute aus dem Depot und fressen sie selbständig.

Spielerische Beutebearbeitung und Beutefang sind an Jungvögeln frühzeitig zu beobachten. Ein 9 Tage alter Kauz krallte in ein Papier und zerknabberte es im Sitzen. Im Alter von 2 Wochen treten solche Beiß- und Knabberspiele mit Steinchen, Zweigen oder den eigenen Extremitäten regelmäßig auf. Mit 22 Tagen springen die Vögel flügelschlagend auf ein „Ersatzobjekt" zu, krallen sich fest und beknabbern es. Ab der 7. Woche fliegen die Eulen Blätter, Grasbüschel, Steine oder tote Beutetiere unter heftigem Flügelschlagen an. Die Einzelhandlungen des Beuteerwerbes treten im Spiel in zusammenhangloser Folge auf (vgl. Meyer-Holzapfel 1956, 1976). Besonders auffällig sind der kraftvolle Aufprall bei der Landung und das heftige Einkrallen. Der volle Ablauf der Beuteerwerbshandlung ist erst mit Erreichen der Flugfähigkeit zu beobachten.

Ein 76 Tage alter Kauz legte sich beim Zukrallen in voller Fangstellung (gebreitete Schwingen, gefächerter Stoß) ganz flach auf das Beuteobjekt. Noch am 100. Lebenstag zeigte ein Junges dieses „Manteln" über kurzgeschnittenem Gras, wie es bei Altvögeln nur im Zusammenhang mit bewegter Beute auftritt. Im Fersensitz krallte eine 85tägige Eule walkend in die „Beute". Nicht selten brachen die Vögel Borkenstücke oder Äste ab oder rissen Erdklumpen los, um sie anschließend als Ersatzbeute zu bearbeiten.

Freifliegend gehaltene Jungeulen wählten beim kraftvollen Aufprall bevorzugt Wellplastikdächer, auch trampelten sie auf solchen Materialien lautstark herum. Das heftige Gepolter scheint für sie lustvoll zu sein. Stark gesträubtes Rückengefieder und Schnabelknappen weisen bei den Fangspielen ausgefärbter Jungtiere auf hohe Erregung hin. Die Volierenkonstruktion erlaubte keine Versuche mit lebender Beute, weshalb Beobachtungen über erstes effektives Beuteschlagen fehlen.

6.7 Sozialverhalten und Führungszeit

Während der Nestlingszeit beschränken sich die Geschwisterkontakte auf gegenseitiges Wärmen, Anlehnen, Beknabbern und Schnabelzerren. Häufig sind Freß- und Schlingversuche an Extremitäten des Geschwisters zu beobachten. Ästlinge kraulen und schnäbeln einander und schmiegen sich auf dem Schlafast aneinander oder an die Eltern. Diese Kontaktsuche ist auf die Ruhephase beschränkt. Aktive Jungeulen spielen, fressen und fliegen ohne positiven Sozialbezug. Ab der 10.—12. Woche halten die Vögel zunehmend Distanz, schirken beim Aufeinandertreffen grell und warnen häufig. Am 85. Lebenstag nahm ein Junges mit gefächertem Stoß und offenen Flügeln eine Art Drohstellung gegenüber dem Vater ein. Im Alter von 100 Tagen bedrohen und jagen die Jungen einander in Verfolgungsflügen und schlafen deutlich isoliert. Die letzten Fütterungen und Beuteübergaben finden um die 10. Lebenswoche statt, die letzten Bettelrufe waren um die 14. Woche zu hören. Bei freilebenden Habichtskäuzen dauerte die Bettelperiode 7 Wochen (St. Danko, briefl., Slowakei) bzw. bis in den September (Wels 1912, Polen), ab Oktober jagten die Jungeulen alleine.

6.8 Feindverhalten der Jungen

Bis zur 3. Lebenswoche zeigen die Nestlinge keine ausgeprägten Feindreaktionen. Sie drücken sich bei Störungen lediglich an den Horstboden und lassen sich ohne Abwehr greifen. Ein handaufgezogener Kauz nahm bei Annäherung am 20. Tag unter Fauchen und Knappen eine Drohstellung mit gespreizten Hand- und abgehobenen Armschwingen ein. Am 31. Tag plusterte er sich in buckelig flacher Haltung mit angehobenen Flügeln gegenüber einem Hund. Flügge Eulen drohen im Gegensatz zur symmetrischen Radstellung der Nestlinge mit nur einseitig gefächertem Flügel, wie es für den Altvogel typisch ist. Die handaufgezogenen Käuze nahmen beim Anblick fliegender Krähen bereits am 27. Tag eine Tarnstellung mit hochaufgerichtetem Körper, gestreckten Beinen und schmal verkniffenem Schleier ein und preßten sich mitunter eng aneinander. Eine voll ausgeprägte Tarnstellung (vgl. Abb. 17 e) zeig-

te ein 73 Tage alter Kauz vor einem Hund. Erst in der letzten Nestlingswoche setzen sich die Jungen zur Wehr, legen sich auf den Rücken und schlagen mit den Fängen zu (Wels 1912).

Nestlinge reagieren im allgemeinen nicht auf Warnlaute und Angriffe der Altvögel. Nach dem Ausfliegen fallen sie in das Warnen der Eltern

Tabelle 3: Vergleiche der Jugendentwicklung bei Wald- und Habichtskauz

	Strix aluco	*Strix uralensis*
Neoptil bei Schlupf	reinweiß, wenige Blößen	schmutzigweiß, große Blößen
erste Mesoptilkeime ab	8. Tag	5. Tag; platzen zwischen 7. und 11. Tag
Mesoptil deckt Vogel etwas	ab 14. Tag	ab 12. Tag
— " — flauschig dicht	ab 18. Tag	ab 16. Tag
Zeichnung des Mes. erkennbar	ab 11. Tag	ab 11.—14. Tag
Kiele der Schwinge am 10. Tag	10 mm lang	10 mm lang
Kiele vom Stoß platzen ab	ca. 28. Tag	ca. 30. Tag
Augenlider spaltförmig offen	ab 8. Tag	ab 3. Tag
— " — langfristig offen	ab 9. Tag	ab 6. Tag
Linsentrübung bis	4. Woche	5. Woche
aufrechtes Sitzen ab	1. Tag	1. Tag
freies Sitzen ab	10. Tag	4. Tag
Stehen auf Sohle ab	16. Tag	5. Tag
Stehen auf Ast flach ab	?	12. Tag
— " — aufrecht ab	20. Tag	25. Tag
Nahrungsabnahme bei Berührung	Schnabelwinkel	ganzer Schnabel
Knochen mitgefressen ab	16. Tag (?)	10. Tag
1. Gewölle (knochenfrei) ab	18. Tag (?)	8.—9. Tag
kleine Nestlinge betteln durch	ungerichtete Suche	Kopfaufwärtsstrecken
Vorwärtskrabbeln (auf Fersen)	ab 1. Woche (?)	ab 2. Tag
ausholende Schritte ab	3 Wochen	3 Wochen
aktives Hochklettern ab	25.—27. Tag	25.—27. Tag
gebücktes Gehen (auf Sohlen)	?	ab 8. Tag
Flugstrecke bis 1 m ab	ca. 30.—35. Tag	ca. 29. Tag
sicherer Flug ab	40. Tag	35.—40. Tag
Drohstellung der Jungen (symm.)	ab 20. Tag	ab 20. Tag
Tarnstellung der Jungen	ab 20. Tag (?)	ab 27. Tag
Distanzierung der Jungen ab	8 Wochen	12 Wochen
Führungszeit	2,5—3 Monate	2,5—3 Monate

mit entsprechenden Lauten ein, ohne jedoch Feindorientierung oder gar spezifisches Feindverhalten zu zeigen. Das erste Warnen der Jungen war am 51. Lebenstag zu hören.

Der Vergleich der Jugendentwicklung zeigt nur geringfügige Unterschiede zwischen Habichts- und Waldkauz (Tabelle 3). Generell scheint die Reifung lokomotorischer Fähigkeiten bei der ersten Art deutlich rascher fortzuschreiten, ohne daß dabei die Nestlingsdauer (beide rund 4 Wochen) oder die Führungszeit verkürzt wäre. Die Nestlinge beider Arten richten sich ab dem 1. Tag in den Sitz auf. Während *Strix uralensis* ab dem 4. Tag frei sitzen kann, zeigt *Strix aluco* diese Leistung erst ab dem 8.—10. Tag. Habichtskauzjunge stehen ab dem 5., Waldkäuze ab dem 15. Lebenstag auf sohlenartig gespreizten Zehen. Rasches Gehen ist bei beiden Arten ab der 4. Woche zu beobachten. Kräftiges Hochklettern mit Schnabel- und Kralleneinsatz gelingt jeweils ab 25. (*S. uralensis*) bzw. 28. Tag (*S. aluco*) effektiv (vgl. Krause 1933). Da beide Arten ähnliche Brutplätze benutzen und die gleiche Nestlingsdauer haben, wird dieses Verhalten jeweils zu gleicher Zeit benötigt. Ebenso erreichen beide die volle Flugfähigkeit um den 40. Lebenstag (Hagen 1952).

Ein auffälliger Unterschied ist in der Lokomotorik während des frühen Ästlingsstadiums gegeben. Während die Waldkäuze in der 4.—5. Lebenswoche auf dem Boden mit ausholenden Schritten gehen oder geduckt laufen, bewegen sich Habichtskäuze vorwiegend in hohen und ausholenden Sprüngen vorwärts (Abb. 21).

Überraschend ist die frühe Reife einiger Körpermerkmale beim Habichtskauz (Tab. 3). So öffnen seine Jungen die Augen erstmals spaltförmig am 3. Tag, die Waldkauznestlinge erst am 8. Tag (Räber 1954). Die Augen bleiben langfristig ab dem 5. (*S. uralensis*) bzw. 9. Tag (*S. aluco*) offen (Stülcken 1961). Ansätze der Fixierbewegungen zeigen junge *Strix uralensis* bereits am 7. Tag.

In der Gefiederentwicklung der Nestlinge wären Kälteanpassungen beim „nordischen" Habichtskauz zu erwarten. Tatsächlich wirkt aber der Neoptilflaum zum Zeitpunkt des Schlupfes beim Habichtskauz zarter und schütterer und bedeckt den Körper nur unvollständig, beim Waldkauz kürzer und dichter, ohne größere Partien unbedeckt zu lassen. Die weitere Gefiederentwicklung läßt jedoch beim Habichtskauz ein rascheres Tempo erkennen. So zeigen sich die ersten Mesoptilkeime schon am 5. Tag (Waldkauz: 7. Tag). Die Kiele platzen bereits zwischen dem 7. und dem 11. Tag (Waldkauz: 10.—12. Tag). Demnach wird der Vogelkörper durch die Nestlingsdunen beim Habichtskauz ab dem 12. Tag weitgehend, ab dem 16. Tag (Waldkauz: 18. Tag) wollig dicht abgedeckt. Der Waldkauz holt den Vorsprung rasch ein, die folgende Gefiederausbildung erfolgt nahezu synchron. Dementsprechend stimmen die Entwicklungsdaten für das Großgefieder überein.




Abb. 23: Je 2 Tage alte Nestlinge von Habichtskauz (links) und Waldkauz (rechts). *Strix uralensis* läßt sich durch den relativ kleineren Kopf, den längeren und derberen Schnabel und den schütteren Dunenflaum unterscheiden.



Abb. 24: Je 28 Tage alte Nestlinge von Habichts- und Waldkauz. *Strix uralensis* ist — abgesehen von der Körpergröße — nur an der verwascheneren Wellenzeichnung, dem größeren und deutlicher ausgeprägten Schleier und dem langen, vorstehenden Schnabel zu unterscheiden.

ZUSAMMENFASSUNG

Beobachtungen an Habichtskäuzen im Gehege (5 Paare, 27 Junge). Das komplette Stimminventar (4 Laute der Jung-, 13 der Altvögel) wird nach Sonagrammen, Klangbild und Situation beschrieben. Die Einzellaute stehen untereinander in Beziehung. Der Aufbau dieses Inventars läßt sich zur Homologisierung heranziehen.

Die Balz hat mehrere Höhepunkte, die durch gesteigerte Aktivität und Rufintensität sowie den Einsatz verschiedener Laute beschreibbar sind. Sie läßt sich in 2 „territoriale" Abschnitte und 1 „sexuellen" Abschnitt gliedern. Während erstere durch laute Rufe und gehäuftes Aggressionsverhalten hervortreten, ist die Balz am Nest relativ leise. Im Vergleich mit anderen Eulen verfügt der Habichtskauz über einen eigenen Lockruf bei Nistplatzdemonstrationen. Beuteübergaben, die sowohl vom ♂ als auch vom ♀ ausgehen, erfolgen in und vor der Bruthöhle. Begattungen finden stets außerhalb des Brutplatzes, in der Regel auf einem Ast, statt; sie laufen in wenigen sec und leise ab. Optische Balzsignale fehlen weitgehend.

Die Brutreife wird im 1. Lebensjahr erreicht. Eiablagen erfolgten zwischen 6. 3. und 20. 4. (n = 11); in 3 Fällen gab es ein Nachgelege. Legeintervall 2—3 Tage; Gelegröße 3 Eier (1—6); Brutbeginn meist nach dem 1. Ei; Brutdauer 35 Tage. Nur das ♀ brütet, doch dürfte das ♂ das Gelege während der Brutpausen des ♀ bedecken. Die adulten Vögel verteidigen Nestbereich und Junge sehr vehement gegen Störer, wobei die Angriffe vor allem gegen Kopf und Nacken des Feindes gerichtet sind. Über Gelege oder Nestlingen zeigt das ♀ in Feindsituationen eine gewisse Hemmung, zuzuschlagen.

In der Jugendentwicklung fällt rasche Reifung lokomotorischer Fähigkeiten auf. So können die Nestlinge ab dem 4. Lebenstag frei sitzen, ab dem 5. Tag auf Sohlen aufrecht stehen und ab dem 8. Tag gebückt gehen. Nach dem Verlassen des Nestes bewegen sie sich in auffälligen Hoppelsprüngen vorwärts. Unter Einsatz von Schnabel, Krallen und Flügeln klettern sie an Zweigen und Stämmen in die Wipfelregion. Mit 30 Tagen vermögen sie kurze Strecken, ab dem 35.—40. Tag sicher zu fliegen. Das Mesoptil bricht schon am 5. Lebenstag durch und bedeckt das Junge ab dem 16. Tag gänzlich. Die Kiele der Schwingen treten am 10., die des Schwanzes erst am 28. Tag hervor.

Die Jungen betteln bis zum 10. Tag ungerichtet aufwärts. Das 1. Gewölle trat am 8.—9. Tag, der erste Blinddarmkot am 14. Tag auf. Nestlinge werden vorwiegend vom ♀, Ästlinge hauptsächlich vom ♂ versorgt.

Der Waldkauz unterscheidet sich vom größeren Habichtskauz in seinen Körpermerkmalen deutlicher als im Verhalten. Weitgehende Übereinstimmungen sind in Aufbau des Stimminventares, Balzablauf und Brutbiologie festzustellen. Markante Unterschiede treten nur vereinzelt hervor: So weist die Lautäußerung während des Nestlockens beim Habichtskauz nicht den selben Funktionsumfang auf wie beim Waldkauz. Die „Aggressivgesänge" der beiden Arten lassen sich nicht homologisieren. Die winterliche Pause zwischen der 1. und der 2. territorialen Balzphase wird vom Habichtskauz strenger als vom Waldkauz eingehalten. Unterschiede in der Brutdauer dürften aus verschiedenen Bebrütungstemperaturen beider Arten resultieren.

Die Entwicklung der Nestlinge verläuft während der ersten Lebenstage beim Habichtskauz rascher als beim Waldkauz, doch holt dieser den Unterschied bald auf. Das hüpfende Springen der Habichtskauzästlinge fehlt dem Waldkauz.

Nach den Beobachtungen in den Überlappungsgebieten beider Arten besiedeln die Käuze dieselben Waldgebiete, beide jagen bereits in früher Dämmerung und bevorzugen Mäuseartige als Hauptbeute (vgl. Danko & Svehlik 1971, Linkola & Myllimäki 1969, Mikkola 1972, Lundberg 1976 etc.). Unterschiede zeigen sich in den Nistplatzansprüchen, der Kälteresistenz der Nestlinge und der Wahl von Ersatznahrung. Genaue Biotop-, Nahrungs- und Aktivitätsanalysen werden notwendig sein, um die ökologische Abnischung der Geschwisterarten deutlicher zeichnen zu können.

SUMMARY

Ethological studies on reproduction and development of the Ural Owl (*Strix uralensis*), compared with the Tawny Owl (*Strix aluco*)

Studies were made mostly on caged birds (5 pairs, 27 young owls). The complete inventory of acoustic utterances (4 calls of young and 13 of adult birds) is described by sonogram, sound and situation. The inventory can be seen as a framework in which the single calls and songs are connected by "relationship". Homologies of utterances are shown by comparison of such systems of different species.

The phaenology of courtship behaviour during a year runs in a periodical way with 3 peaks, characterized by different calls and intensities of activity. Two phases, motivated by territorial behaviour, are placed in autumn and early spring respectively. A third phase, motivated by sexual behaviour, follows in springtime. Territorial phases are characterized by a high level of aggressive interactions and by loud, screaming and rough calls. During the sexual phase the owls display in an inconspicuous and silent way near the nesting site. In comparison with other species, while demonstrating this place Ural Owl utters a specific call. Handing over prey by the male for the female takes place inside and outside the breeding hole. Mounting behaviour lasts only few seconds, is devoid of optical signals and noisy calls and is done outside the nesting box always.

Breeding maturity is reached during the first year of life. Egglaying starts between 6th March and April 20th (n = 11). In three cases a clutch abandoned was replaced by another one. Interval of egglaying 2—3 days; clutch size 3 eggs (1—6); incubation starts mostly after the first egg is laid and lasts 35 days. Only the female breeds, otherwise the male can be seen in covering the eggs while the female pauses breeding. Both parents defend the vicinity of their nest or young ones very heavily, mostly attacking head and neck of the intruder. While sitting on eggs or nestlings the female seems to be inhibited in fighting.

During growth and development the threshold of locomotoric movements ripens rather quickly. Nestlings are able to sit on the floor without propping up with their belly on the 4th day of life, to stand on sole on the 5th day and to go stooped on the 8th day. After leaving the nest young owls move forward by hopping jumps. They climb up branches and trees using beak, claws and wings. One month old, the owls fly for short distances, on the 35th—40th days they fly steadi-

ly. Feathers of mesoptile germinate on the 5th day and cover the nestling entirely on the 16th day. Quillpens of wings and tail appear on the 10th and 28th days respectively. Up to the age of 10 days the nestlings beg their heads erected but not yet directed to the parents. The first pellet was seen on the 8th—9th days, the first litter of the appendix on the 14th day. In the nesting cave the young are mostly fed by the female, whereas fledglings are mostly fed by the male.

Differences between Tawny Owl and Ural Owl are more distinct in morphological characters than in behaviour. Structure of the inventory of utterances, courtship display and breeding biology correspond largely in both species. Striking differences concern specific details: The different functions of the nest-demonstrating call are not the same in both species. The "aggression-songs" of both are not homologous. The break of the territorial phase in winter (between the autumn and spring periods) is more invariably pronounced in the "northern" Ural Owl. The eggs of both species differ in incubation time, probably due to different incubation temperatures.

During the first days of life, nestlings of Ural Owl develop more quickly than those of Tawny Owl. Later, however, this difference is made up by a higher rate of development in the latter. Fledglings of *Strix aluco* do not show the hopping jumps as found in *Strix uralensis.*

As observed in overlapping areas, both species live in the same forests, both hunt in the early dusk of the evening and prefer Muridae as prey. Differences are found as to claims to nesting sites, cold resistance of nestlings, and choice of substitute food. Additional specific characters regarding activity schedule, nutrition and biotope may reveal more details of ecological niche of these two closely related species.

LITERATUR

Åberg, S. (1974): Kattugglans häckning i norra Kronobergs län. — Växjö, Kronobergs Orn. För., 29 S.

Armstrong, E. (1973): A study of bird song. — Dover & New York.

Arvola, A. (1959): Über die Lautäußerungen und die Bedeutung der Lautsignale des erwachsenen Waldkauzes (*Strix aluco*) auf Grund experimenteller Untersuchungen. — Ornis fenn. 36: 10—20.

Blomgren, A. (1958): Faglar i Nordanskog. — Stockholm.

Ceska, V. (1974): Der Nahrungsbedarf bei Uhu-, Schneeule- und Uralkauzfamilie im Laufe des Jahres. — Dipl.-Arb. Zool. Inst. Erlangen, 46 S.

Christoleit, W. (1928): Vom Uralkauz (*Strix uralensis*). — Beitr. Fortpfl.-Biol. Vögel 4: 121—124.

Danko, St., & J. Svehlik (1971): Bemerkungen zum Vorkommen, zur Nestbionomie und Äthiologie vom Habichtskauz (*Strix uralensis* Pallas) in der Ostslowakei. — Čslká Ochr. Prir. 12: 79—91.

Dementiev, G., & N. Gladkov (1966): Birds of the Soviet Union, Bd. 1. — Jerusalem.

Eck, S., & H. Busse (1973): Eulen. — Neue Brehm Bücherei 469: 196 S.

Geroudet, P. (1947): La vie des oiseaux. — Paris.

Hagen, Y. (1952): Roofuglene og Viltpleien. — Oslo.

— (1968): Noen iakttagelser over Slaguggla (*Strix uralensis* Pall.) i Østerdalen. — Sterna 8: 161—182.

Harrison, C. (1973): Jungvögel, Eier und Nester. — Hamburg & Berlin.

Hausmann, E. (1926): Az urali bagoly ujabb tömeges megjelenese. — Aquila 32—33: 253.

Heinroth, O. (1922): Beziehungen zwischen Vogelgewicht, Eigewicht, Gelegegewicht und Brutdauer (mit 7 Kurventafeln). — J. Orn. 70: 172—285.

— & M. Heinroth (1924—1934): Die Vögel Mitteleuropas, Bd. 4. — Berlin.

Heinzel, H., R. Fitter & J. Parslow (1972): Pareys Vogelbuch. — Hamburg & Berlin.

Henrici, P. (1928): Früher Bruttermin von *Strix uralensis* Pall. — Beitr. Fortpfl.-Biol. Vögel 4: 73—74.

Höglund, N., & E. Lansgren (1968): The Great Grey Owl and its prey in Sweden. — Viltrevy 5: 364—421.

Holmberg, T. (1974): En studie av slagugglans *Strix uralensis* läten. — Var Fagelvärld 33: 140—146.

Hortling, J. (1929—1931): Ornitologisk Handbok. — Helsingfors, 1142 S.

Hosking, E., & C. Newberry (1945): Birds of the night. — London.

Hrabar, A. (1926): Beobachtungen über die Uraleule. — Aquila 32—33: 166—171.

Hubl, H. (1952): Beiträge zur Kenntnis der Verhaltensweisen junger Eulenvögel in Gefangenschaft. — Z. Tierpsychol. 9: 102—119.

Jäckel, A. (1877): Zur Naturgeschichte der Habichtseule (*Strix uralensis* Pall.). — Zool. Garten 18: 309—311.

Jokisch, H., & W. Borchardt (1968): Zum Paarungsverhalten des Waldkauzes. — Falke 9: 306—307.

Immelmann, K. (1976): Einführung in die Verhaltensforschung. — Hamburg & Berlin.

Kleinschmidt, O. (1934): Die Raubvögel der Heimat. — Leipzig.

Koenig, L. (1973): Das Aktionssystem der Zwergohreule *Otus scops scops* (Linné 1758). — Fortschr. Verhaltensf. 13: 124 S.

König, C. (1965): „Zeigen" der Bruthöhle bei Sperlingskauz (*Glaucidium passerinum*) und Zwergohreule (*Otus scops*). — J. Orn. 106: 349—350.

Krause, K. (1933): Beobachtungen an Waldkäuzen. — Mitt. Vogelwelt 32: 85—87.

Kuhk, R. (1942): Ein Habichtskauz (*Strix uralensis*) Jahresvogel in der Lüneburger Heide. — Ornith. Monatsber. 50: 63.

Lack, D. (1946): Competition for food by birds of prey. — J. anim. Ecol. 15: 123—129.

Lagerström, A. (1966): Om fagelfaunan kring Overtornea. — Norbottens Natur: 14—17.

Lindblad, J. (1967): I ugglen marker. — Stockholm.

Linkola, P., & A. Myllimäki (1969): Der Einfluß der Kleinsäugerfluktuationen auf das Brüten einiger kleinsäugerfressenden Vögel im südlichen Häme, Mittelfinnland 1952—1966. — Ornis fenn. 46: 45—78.

Lundberg, A. (1974): Taxering av slaguggla *Strix uralensis* i Uppland — metoder och resultat. — Var Fagelvärld 33: 147—154.

— (1976): Breeding success and prey availability in a Ural Owl *Strix uralensis* Pall. population in Central Sweden. — Zoon 4: 65—72.

Lundin, A. (1961): Observationer om ugglor. — Fauna och Flora: 78—80.

Marler, P., & W. Hamilton (1972): Tierisches Verhalten. — München.

Mebs, Th. (1974): Eulen und Käuze. — Kosmos Naturführer, Stuttgart.

Meyer-Holzapfel, M. (1956): Über die Bereitschaft zu Spiel- und Instinkthandlungen. — Z. Tierpsychol. 13: 442—462.

— & H. Räber (1976): Zur Ontogenese des Beutefangs bei Waldkauz (*Strix a. aluco* L.), Beobachtungen und Experimente. — Behaviour 57: 1—50.

Mikkola, H. (1972): Neue Ergebnisse über die Ernährung des Uralkauzes (*Strix uralensis*). — Ornith. Mitt. 24: 159—163.

— & S. Sulkava (1969): On the occurrence of the Great Grey Owl (*Strix nebulosa*) in Finland 1955—68. — Ornis fenn. 46: 126—130.

Muir, R. (1954): Calling and feeding rates of fledged Tawny Owls. — Bird Study 1: 111—117.

Niemöller, W. (1926): Einiges über die Ural-Eule. — Mitt. Vogelwelt 25: 52—54.

Niethammer, G. (1938): Handbuch der Deutschen Vogelkunde. — Leipzig.

Peterson, R., G. Mountfort & P. Hollom (1959): Die Vögel Europas. — Hamburg & Berlin.

Räber, H. (1954): Einige Beobachtungen über die postembryonale Entwicklung, das Verhalten und die Aufzucht junger Waldkäuze. — Ornith. Beob. 51: 149—161.

Ritter, F. (1972): Untersuchungen über die Fütterungsaktivität des Waldkauzes (*Strix aluco* L.) während einer Brutperiode. — Beitr. Vogelkunde 18: 156—161.

— (1973): Erster Nachweis eines Nachgeleges beim Waldkauz (*Strix aluco*). — Beitr. Vogelkunde 19: 465—466.

Runte, P. (1954): Instrumentallaute bei Singvögeln und einigen anderen Vogelgruppen. — Ornith. Mitt. 6: 28—31.

Schäfer, H., & G. Finkenstein (1935): Zur Kenntnis der Lebensweise des Uralkauzes. — Orn. Monatsber. 43: 171—176.

Schenk, J. (1907): Az urali bagoly tomeges megjelenese Magyarorszagon 1906—1907 telen. — Aquila 14: 276.

Scherzinger, W. (1968): Bemerkenswerte Paarbildung beim Waldkauz (*Strix aluco*). — Egretta 11: 56.

— (1970): Zum Aktionssystem des Sperlingskauzes, *Glaucidium passerinum* L. — Zoologica 118: 105 S.

— (1971): Beobachtungen zur Jugendentwicklung einiger Eulen (*Strigidae*). — Z. Tierpsychol. 28: 494—501.

— (1974): Habichtskauznachzucht im Nationalpark Bayerischer Wald gelungen. — Zool. Garten 44: 59—61.

— (1974): Zur Ethologie und Jugendentwicklung der Schneeeule (*Nyctea scandiaca*) nach Beobachtungen in Gefangenschaft. — J. Orn. 115: 8—49.

Schmidt, G. (1966): Am Brutplatz des Habichtskauzes (*Strix uralensis*). — Vogelwelt 87: 139—141.

Seitz, A. (1966): Habichtskauzbrut im Nürnberger Tiergarten. — Gefied. Welt 90: 1—2.

Siegenthaler, S. (1956): Beobachtungen am Waldkauz (*Strix aluco*). — Ornith. Beob. 53: 10—13.

Southern, H., N. Vaughan & R. Muir (1954): The behaviour of young Tawny Owls after fledging. — Bird Study 1: 101—110.

— (1970): The natural control of a population of Tawny Owls (*Strix aluco*). — J. Zool. 126: 197—285.

Sprunck, A. (1967): Übersprungsschlafen beim Habichtskauz (*Strix uralensis*). — Ornis fenn. 44: 78.

Stadler, H. (1930): Die Stimmen der mitteleuropäischen Eulen. — Vögel der Heimat: 1—32.

Stobbe, C. (1973): Der Waldkauz (*Strix aluco*) im Hamburger Raum. — Hamb. avifaunist. Beitr. 11: 21—50.

Stülcken, K. (1961): Beobachtungen an einem Waldkauzpärchen. — Falke 8: 39—45, 79—84, 111—114.

Teiro, H. (1959): Observations on the behaviour and food-habits of the Ural Owl during the nesting period. — Suomen Riista 13: 93—105.

Thielcke, G. (1970): Vogelstimmen. — Berlin, Heidelberg & New York.

Tinbergen, N. (1959): Einige Gedanken über „Beschwichtigungsgebärden". — Z. Tierpsychol. 16: 651—665.

Tschudi, F. (1890): Das Tierleben der Alpenwelt. — Leipzig.

Voous, K. (1962): Die Vogelwelt Europas, ein Atlas. — Hamburg & Berlin.

Wahlstedt, J. (1959): Ugglornas spelvanor. — Fauna och Flora 54: 81—112.

— (1969): Jakt, matning och läten hos lappuggla *Strix nebulosa.* — Var Fagelvärld 27: 89—101.

— (1974): Lappugglan *Strix nebulosa* i Sverige 1973. — Var Fagelvärld 33: 132—139.

Walker, L. (1974): The book of owls. — New York.

Wels, H. (1912): Die Uraleule (*Syrnium uralense* — Pall.). — Z. Ool. Orn.: 77—84.

Wendland, V. (1963): Fünfjährige Beobachtungen an einer Population des Waldkauzes (*Strix aluco*) im Berliner Grunewald. — J. Orn. 104: 23—57.

— (1972): Zur Biologie des Waldkauzes (*Strix aluco*). — Vogelwelt 93: 81—91.

Wickler, W. (1961): Ökologie und Stammesgeschichte von Verhaltensweisen. — Fortschr. Zool. 13: 303—365.

Wille, H. (1970): Vergleichende Studien zum Feindverhalten gegenüber dem Menschen beim Waldkauz (*Strix aluco*) und bei der Waldohreule (*Asio otus*). — Ornith. Mitt. 22: 150—152.

— (1972): Ergebnisse einer mehrjährigen Studie an einer Population des Waldkauzes (*Strix aluco*) in West-Berlin. — Ornith. Mitt. 24: 3—7.

Anschrift des Verfassers: Dr. Wolfgang Scherzinger, Nationalpark Bayerischer Wald, 8352 Grafenau.